



Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada

2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos

MEMORIAS DEL EVENTO



Villahermosa, Tabasco del 4 al 6 de septiembre de 2019



TÉCNICAS PARA INHIBIR LOS ANTINUTRIENTES DE SEMILLAS PARA LA ELABORACIÓN DE ALIMENTOS PARA PECES

Área: Alimentos: Nutrición, Fisicoquímica de alimentos, Inocuidad de alimentos y Tecnologías emergentes

Modalidad: Oral

Claudia Madai Pérez Gómez^{1a}, SanJuana Elizabeth Castillo Alemán^{2a}, Octelina Castillo Ruíz^{3a}, Adriana Perales Torres^{4a}

*^aUniversidad Autónoma de Tamaulipas, Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Aztlán, Cd. Reynosa, Tamaulipas, México
Correo: claudiapg305@gmail.com*

Palabras clave: Antinutrientes, semillas y técnicas de procesamiento.

Resumen

Existen diversas fuentes de alimentación para peces, entre ellos se encuentra la harina de pollo, soya y pescado que se utilizan como fuente proteica. Esta última es muy costosa, ya que representa un 70% del costo de producción [1]. Por ello se han elaborado diversas fuentes no convencionales que pueden reducir el costo de la alimentación [2]. Entre estos se encuentran las leguminosas, consideradas como una fuente viable por su alto contenido proteico (20 y 40%) [3,4]. Sin embargo, una desventaja de estas son los antinutrientes que contienen (enzimas proteolíticas, amilasas, lectinas, ácido fítico, taninos, gopipol, saponinas y oxalatos), que afectan las propiedades funcionales como la digestibilidad y el metabolismo de las fuentes energéticas como proteína, grasas, carbohidratos, además de las vitaminas y minerales en animales de cultivo, por ello se dice que pueden ser tóxicos causando distensión estomacal, afectaciones pancreáticas entre otros [5,6,7,8]. Debido a los efectos que tienen dichos antinutrientes en los peces, es importante el empleo de técnicas de procesamiento de las semillas para eliminar o reducirlos. El objetivo de esta revisión fue identificar las técnicas para inhibir o reducir los antinutrientes que afectan la digestión en animales de cultivo específicamente peces. Se realizó una búsqueda en bases de datos como Science Direct, Springer-Link, Clarivate analytics de artículos que utilizaron técnicas para inhibir o reducir los antinutrientes en alimento para peces. Por ejemplo, la fermentación, descascarado, remojo, endurecimiento, germinación, cocción e hidratación disminuyen los antinutrientes hasta un 44%. La ventaja consiste en el aprovechamiento de los nutrientes de la semilla para que el pez pueda digerirlo y utilizarlo en la formación de músculo y energía [9]. Además algunos autores mencionan que las técnicas como fermentación, endurecido y descascarado lograron incrementar el contenido de proteínas (5.7%), lípidos (6.4%) y a la vez disminuir el contenido de fibra (75.3%), cenizas (19.1%) y taninos (84.5%) así mismo el aumento de materia seca en un 12.8%, y digestibilidad aparente en un 10.4% [10, 11,12]. Otras harinas de semillas se pueden incluir hasta un 25% o su equivalente en 100-200 g en la harina comercial, obteniendo un alimento óptimo para los animales de cultivos [12].

Referencias y citas bibliográficas

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



1. Montoya-Mejía M, Hernández-Llamas A, García-Ulloa M, Nolasco-Soria H, Gutiérrez-Dorado R, Rodríguez González H. (2016). Apparent digestibility coefficient of chickpea, maize, high-quality protein maize, and beans diets in juvenile and adult Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Rev Bras Zootec* 48: 427-432. <https://doi.org/10.1590/S1806-92902016000800001>
2. Valdez-González, F. J., Gutiérrez-Dorado, R., García-Ulloa, M., Cuevas-Rodríguez, B. L., & Rodríguez-González, H. (2018). Effect of fermented, hardened, and dehulled of chickpea (*Cicer arietinum*) meals in digestibility and antinutrients in diets for tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Spanish Journal of Agricultural Research*, 16(1), 0605.
3. Guerrero, L. A. C., Ríos, L. C., & Ancona, D. A. B. (2003). Estructura y propiedades funcionales de proteínas de leguminosas. *Revista de la Universidad Autónoma de Yucatán*, 34-43.
4. Martínez Castañeras, M. P. (2016). Antinutrientes proteicos de las leguminosas: tipos, toxicidad y efectos fisiológicos.
5. Elizalde A., Pismag-Portilla. & D. Chaparro. (2009). Factores antinutricionales en semillas. *Bio Agro*. 7 (1): 45-54.
6. Muzquiz, M., Pedrosa, M. M., Varela, E. A. J., Guillamón, E., Goyoaga, C., Cuadrado, C., & Burbano, C. (2006). Factores no-nutritivos en fuentes proteicas de origen vegetal. Su implicación en nutrición y salud. *Braz. J. Food Technol. III JIPCA*, 87-98.
7. Gómez, M. L. M., & González, A. M. T. (2012). Sustancias antinutritivas presentes en los alimentos: Toxicología alimentaria. Ediciones Díaz de Santos.
8. Lozada-Salcedo, E. E., Núñez-Torres, O. P., Rosero-Peñaherrera, M. A., & Aragadvay-Yungan, R. G., (2017). Efectos fisiopatológicos de los compuestos secundarios en la alimentación de monogástricos. *Journal of the Selva Andina Animal Science*, 4(1), 82-92.
9. Guimarães IG, Pezzato LE, Barros MM, Tachibana L, (2008). Nutrient digestibility of cereal grain products and by-products in extruded diets for Nile tilapia. *J World Aquacult Soc* 39: 781-789. <https://doi.org/10.1111/j.17497345.2008.00214.x>.
10. Martín-Cabrejas, M. A., Aguilera, Y., Pedrosa, M. M., Cuadrado, C., Hernández, T., Díaz, S., & Esteban, R. M. (2009). The impact of dehydration process on antinutrients and protein digestibility of some legume flours. *Food Chemistry*, 114(3), 1063-1068.
11. Morales M.L. & A.M. Troncoso. (2012). Sustancias antinutritivas presentes en los alimentos: Toxicología alimentaria. 243-244.
12. Valdez-González FJ, García-Ulloa M, Hernández-Llamas A, Rodríguez-Montes de Oca GA, Rodríguez-González H, (2016). Effect of shrimp head silage hydrosylate and distiller's dried corn grain on digestibility and growth of red tilapia (*Oreochromis mossambicus*). *Anim Nutr Feed Tech* 16: 51-60. <https://doi.org/10.5958/0974181X.2016.00005.6>.



APLICACIÓN DE PLASMA DE RADIO FRECUENCIAS PARA LA INHIBICIÓN DE *BOTRYODIPLODIA THEOBROMAE* Y *Colletotrichum sp* EN AGUACATE (*Persea americana* v. "Hass").

Área: Alimentos, Tecnologías Emergentes
Modalidad: Cartel

Catalina de Jesus Hernandez Torres 1^{a*}, Cristóbal Noé Aguilar Gonzalez 2^a, Monica Lizeth Chávez González 3^a, Yadira Karina Reyes Acosta 4^a, Miriam Desiree Davila Medina 5^b, Jose Luis Martinez Hernandez 6^a

^aDepartamento de Investigación en Alimentos. ^bDepartamento de Bioprocesos Universidad Autónoma de Coahuila. Facultad de Ciencias Químicas. Blvd. Venustiano Carranza S/N esquina con Ing. José Cárdenas Valdez. Colonia Republica

Ote. C.P. 25280 Saltillo Coahuila México.

E mail: chernandez@uadec.edu.mx

Palabras clave: Tecnología Emergente, Bio-conservación, Antagonismo, Vida de anaquel

Resumen

El aguacate (*Persea americana* v. "Hass") ocupa el tercer lugar en los productos exportados en México [1]. Sin embargo, la vida útil del aguacate está condicionada por muchos factores entre los cuales están el crecimiento de hongos, las malas prácticas agrícolas y el manejo del fruto post cosecha. Debido que los productos químicos han tenido grandes desventajas, se han buscado alternativas para conservar los frutos, dentro de las cuales se destaca el plasma frio el cual ha demostrado ser capaz de inhibir diferentes microorganismos [2]. **Metodología:** Se desinfectaron los aguacates en una solución de hipoclorito de sodio al 3%, se secaron y colocaron en el equipo de plasma de radio frecuencias, el vacío generado en el equipo durante el tratamiento fue de 5.6 ⁻¹ bar, se utilizó una frecuencia de 20W durante 60s. Después se inoculo un mL de lavado de micelio de los hongos a evaluar (*Botryodiplodia theobromae* y *Colletotrichum sp*) en cada aguacate para posteriormente adicionar por aspersión los extractos de orégano y menta. Posteriormente los aguacates se colocaron en cajas de plástico con una fuente de humedad. Los tratamientos utilizados fueron aceite esencial de orégano (AEO), aceite esencial de menta (AEM), plasma, plasma/AEO, plasma/AEM y testigo absoluto (todos los tratamientos se realizaron por triplicado) **Resultados y Discusión:** Después de 4 semanas se observó que los tratamientos con *B. theobromae* obtuvieron los siguientes porcentajes de incidencia de la enfermedad, AEO 0%, AEM 66% , plasma 33%, plasma/AEO 0%, plasma/AEM 100%, todo lo anterior comparado con el testigo el cual obtuvo una incidencia del 100%. Por otro lado, los tratamientos con *Colletotrichum sp.* obtuvieron los siguientes porcentajes de incidencia de la enfermedad AEO 0%, AEM 66%, plasma 16%, plasma/AEO 0%, plasma/AEM 66%, todo lo anterior comparado con el testigo el cual obtuvo una incidencia del 100%. Después de los resultados obtenidos se puede concluir que la tecnología emergente de plasma frio de radio frecuencias a las condiciones evaluadas podría ser una alternativa para la inhibición de los microorganismos evaluados.

Organizan

Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"

"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"

facebook.com/SNIQBA

contactosniqba@gmail.com



Bibliografía

- [1] J. Gonzalez, B. Gonzalez, F. Napoles, J. Ponce, and M. El Halwagi, "Optimal Planning for Sustainable Production of Avocado in Mexico," *Process Integr. Optim. Sustain.*, vol. 1, no. 2, pp. 109–120, 2017.
- [2] N. M. Coutinho *et al.*, "Cold plasma processing of milk and dairy products," *Trends Food Sci. Technol.*, vol. 74, no. February, pp. 56–68, 2018.



TRATAMIENTO DE SEMILLAS CON PLASMA FRIO

Área: Alimentos.

Modalidad: Cartel

Estefanía de la Peña Navarro^a, Yadira Karina Reyes Acosta^a, Guadalupe Neira Valdés^b, Lorena Farías Cépeda^a, Rosa Idalia Narro Cespedes^a.

^aUniversidad Autónoma de Coahuila, Facultad de ciencias Químicas, Ingeniería y Simulación de procesos Químicos, Saltillo, Coahuila, México

^bCentro de Investigación de Química aplicada. Saltillo, Coahuila, México
ykreyes@uadec.edu.mx
estefaniadelapena@uadec.edu.mx

Palabras clave: Plasma, semillas, cultivos, microorganismos, tecnología emergente.

Resumen:

Las semillas son granos que bajo las condiciones adecuadas dan vida a una nueva planta, sirven para alimentarnos de sus frutos y ayudan en la purificación del aire que respiramos, así que son esenciales para la vida de todo ser en el planeta. Una problemática mundial es el hambre, ya que hay lugares como algunos países de África en los cuales las extremas sequías no permiten el crecimiento de suficientes plantas para alimentar a toda su población [1]. Lo ideal para erradicar o disminuir esta problemática es producir alimentos que sobrevivan a las sequías o a las largas horas de viaje hasta estos lugares, pero por sí solas las plantas no cuentan con estas características.

Una tecnología emergente que se ha venido utilizando para tratamientos a las semillas es el tratamiento por Plasma, esta tecnología tiene la capacidad de erosionar, activar y limpiar el sustrato [2].

Como el trabajo de Li y colaboradores en 2014, que trataron semillas de tomate con plasma frío y el resultado fueron plantas de tomate con una altura significativamente grande y se redujo el marchitamiento de dicha planta [3]. En otra investigación trataron con plasma algunos cultivos de microorganismos como *Rhizoctonia solani* y al ser inoculadas con semillas de arroz le dieron mayor altura, peso seco y rendimiento de grano entre los tratamientos [4]. Este mismo año se realizó una investigación al comparar plantas de *Bouteloua gracilis* tratadas con plasma y se concluyó que las plantas inoculadas tuvieron menos tolerancia a la sequía que las plantas que utilizaron como control [5].

Otro beneficio que otorga el plasma es dar un efecto antibacterial, Myung-jin Lee trató diferentes superficies con plasma y se les otorgó propiedades que evitaban el crecimiento de microorganismos sobre ellos [6].

Al analizar estas investigaciones se concluye que el tratamiento con plasma da un mayor rendimiento a plantas y efectos antibacteriales.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



Referencias y citas bibliográficas:

- [1] Adeyeye, S. A. O., "The role of food processing and appropriate storage technologies in ensuring food security and food availability in Africa", *Nutrition & Food Science*, vol. 47, No. 1, p.122–139. 2017.
- [2] Tendero, C., Tixier, C., Tristant, P., Desmaison, J., & Leprince, P., "Atmospheric pressure plasmas: A review", *Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy*, vol. 61, No.1, p.2–30. 2006.
- [3] Li, J., He, X., Lu, Y., Li, L., Jiang, J., Dong, Y., & Shao, H., "Effect of Seed Treatment by Cold Plasma on the Resistance of Tomato to *Ralstonia solanacearum* (Bacterial Wilt)", *PLoS ONE*, vol.9, No.5, p. e97753, 2014.
- [4] Ji, S. H., Kim, J. S., Lee, C. H., Seo, H. S., Chun, S. C., Oh, J., ... Park, G., "Enhancement of vitality and activity of a plant growth-promoting bacteria (PGPB) by atmospheric pressure non-thermal plasma", *Scientific Reports*, vol. 9, No.1, p.1–16, 2019.
- [5] Ulrich, D. E. M., Sevanto, S., Ryan, M., Albright, M. B. N., Johansen, R. B., & Dunbar, J. M., "Plant-microbe interactions before drought influence plant physiological responses to subsequent severe drought", *Scientific Reports*, vol. 9, No.1, p.1–10, 2019.
- [6] Lee, M., Kwon, J., Jiang, H. B., Choi, E. H., Park, G., & Kim, K. "The antibacterial effect of non-thermal atmospheric pressure plasma treatment of titanium surfaces according to the bacterial wall structure", *Scientific Reports*, vol. 9, No. 1938, p.1–13. (2019).



CASO DE ESTUDIO: REDUCCIÓN EN LA EMISIÓN DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO DE UN GENERADOR DE VAPOR MEDIANTE LA COMBUSTIÓN NO ESTEQUIOMÉTRICA DE GAS NATURAL CON DOS TIPOS DE CONTROL

Área: Ambiental: Prevención y control.

Modalidad: Oral

*Ing. Miguel Ángel Hernández Flores^a, Dr. Guillermo Jarquin López^a, Ing. Jesús Abraham Burgos Salazar^a,
Dr. Georgiy Polupan^b.*

^aSEPI ESIME Culhuacán, Av. Santa Ana No. 1000, Col. San Francisco Culhuacán, Alc. Coyoacán, Ciudad de México, 04260, México.

*^bSEPI ESIME Zacatenco, Av. Instituto Politécnico Nacional Unidad Profesional "Adolfo López Mateos",
Col. San Pedro Zacatenco, Alc. Gustavo A. Madero, Ciudad de México, 07738, México.*

Correo contacto: migherflor@hotmail.com

Palabras clave: Combustión, Gas Natural, Óxidos de Nitrógeno, Emisión de Gases Contaminantes.

Resumen

La electricidad es un bien indispensable para el desarrollo tecnológico y económico de cualquier nación en el mundo. No obstante, la fuente principal de energía para su generación es la combustión de combustibles fósiles como el gas natural, carbón y combustóleo [1]. La problemática principal de la quema de combustibles fósiles es la emisión de gases contaminantes hacia la atmósfera la cual es la principal responsable del cambio climático que sufrimos hoy en día. Para atacar este problema, a lo largo de los últimos años, las naciones del mundo, entre ellas México, han pactado acuerdos para reducir la emisión de gases contaminantes, siendo el Tratado de París el más reciente [2]. Entre los gases contaminantes, se encuentran los óxidos de nitrógeno, éstos se forman dentro de los generadores de vapor de las plantas termoeléctricas [3]. Existen diversos métodos de reducción de estos gases: inyección de agua dentro del generador de vapor, recirculación de gases producto de la combustión, la combustión no estequiométrica, etc [4]. En esta investigación se desarrolla dos metodologías de cálculo de la concentración de óxidos de nitrógeno mediante la combustión no estequiométrica mediante el control de dos parámetros independientes: aire y combustible. Posteriormente, se aplican estas metodologías a un caso de estudio: el generador de vapor de las unidades 2 y 3 de la planta termoeléctrica "Valle de México", la cual utiliza como combustible al gas natural, para sus diferentes cargas parciales de trabajo. Los resultados muestran que para cualquier carga parcial es preferible utilizar el control del combustible, aunque que la diferencia entre los dos tipos de control es relativamente pequeña. Finalmente, los resultados sugieren una futura investigación acerca del efecto que tendría la modificación del volumen de las dos zonas de combustión dentro del generador de vapor.

Referencias y citas bibliográficas

[1] Agencia Internacional de la Energía [Online], 2018. Disponible: <https://www.iea.org/statistics/>

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



- [2] Instituto Mexicano para la Competitividad. “México ratifica el Acuerdo de París sobre el cambio climático” [Online], 2016. Disponible: https://imco.org.mx/medio_ambiente/mexico-ratifica-el-acuerdo-de-paris-sobre-el-cambio-climatico/
- [3] Londerville, S., Baukal Jr., C.. “The COEN & Hamworthy Combustion Handbook: Fundamentals for power, marine & industrial applications”. CRC Press. 1st Edition, 2013.
- [4] Jarquin-López, G., Polupan, G., Toledo-Velázquez, M., & Lugo-Leyte, R. (2009). “Analytical and experimental research for decreasing nitrogen oxides emissions”. *Applied Thermal Engineering*, Vol. 29, No. 8-9, p. 1614–1621, 2009.



APLICACIÓN DE UN EXTRACTO DE ACHIOTE (*Bixa orellana*) EN UNA FORMULACIÓN DE UN SISTEMA MODELO OLEOSO

Área: Alimentos

Modalidad: Cartel

A. Valadez-Villarreal^{1*}, E. López-Hernández², F.L. Ruíz-Santiago¹, J.A.Hernández-Becerra¹ R. García-Jiménez¹

División de Procesos Industriales, Universidad Tecnológica de Tabasco¹. División Académica de Ciencias Agropecuarias. UJAT²

valadezantonio@hotmail.com

Palabras clave: achiote, bixina, sistemas oleosos

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue desarrollar una formulación en un sistema oleoso con la aplicación de bixina obtenida por un método de extracción alcalino, y evaluar su aceptación sensorial. El cultivo del achiote (*Bixa orellana*), conocido también como annato, achote, onnote, cocote, bija, etc., es originario de la América tropical [1]. A la llegada de los europeos, el achiote era cultivado desde México hasta Brasil, siendo su área de origen, posiblemente, la hoya amazónica. Como se sabe el principal constituyente colorante de la semilla del achiote es bixina, que se encuentra en la cubierta exterior de la semilla del fruto, representa más del 80% de los pigmentos presentes, lo cual facilita su extracción [2]. Se realizaron pruebas de extracción de bixina usando diversas concentraciones de hidróxido de potasio, posteriormente se precipitó usando ácido clorhídrico, se filtró y se secó a baja temperatura [3]. Posteriormente el polvo obtenido se utilizó como ingrediente en la formulación de aderezos, un sistema modelo oleoso, a los cuáles se les realizó una evaluación sensorial de color, sabor y aceptación general, lográndose en ellos, valores superiores al 65% en los tres atributos evaluados.

Referencias y citas bibliográficas

- [1] Torricella Morales, R. G.; Zamora Utset, E. & Pulido Alvarez, H. *Evaluación sensorial aplicada a la investigación, control de calidad, desarrollo y control de calidad en la industria alimentaria* (2a. Edición ed.). La Habana, Cuba: Editorial Universitaria. 2007.
- [2] Carpenter R.P. y Lyon H.D.. *Análisis Sensorial En El Desarrollo Y Control De La Calidad De Alimentos*. Zaragoza, Acribia. Primera edición. 36-42, 2010
- [3] Helen H. *Tecnología de alimentos, procesos químicos y físicos en la preparación de alimentos* (3a edición ed.). Limusa. 68-76, 2014.



DESHIDRATACIÓN DEL PLÁTANO CUADRADO (*Musa balbisiana*, *abb*) Y DETERMINACIÓN DE SUS PROPIEDADES BROMATOLÓGICAS

Área: Alimentos

Modalidad: Cartel

José J. García Gómez¹, Ely Estefania Suarez Alvarez¹, Lizeth Rojas Blanco¹, ¹, Germán Pérez Hernández¹,
Juan G. Alvarez Ramírez^{1*}

¹División Académica de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, km 1
carretera Cunduacán-Jalpa, Colonia la Esmeralda, Cunduacán, Tab., 86690, México.

*gabriel.alvarez@ujat.mx

Palabras clave: Secado, Musa balbisiana, Secador de bandejas

Resumen

El secado de los materiales alimenticios, sigue siendo un reto importante eliminar el agua de una manera eficiente, un mejor control de la calidad del producto, un impacto mínimo sobre el medio ambiente y menores costos. Muchos materiales alimenticios con propiedades físicas o químicas muy diversas deben secarse a diferentes escalas de producción y con especificaciones de calidad de producto muy diferentes [1].

En México se cultiva una amplia gama de variedades de plátanos y su cultivo ocupa el segundo lugar en importancia económica. Estudios previos, han demostrado la conveniencia de procesar el plátano en su estado inmaduro (plátano verde), por sus valiosas características como alimento funcional de gran importancia para la salud, [2, 3]. El plátano verde deshidratado se puede convertir en harina con aplicaciones múltiples en la industria de los alimentos [4]; como es el caso también de la banana madura deshidratada [5].

El objetivo del presente trabajo es determinar la influencia de la temperatura en la cinética de secado del plátano cuadrado (*Musa balbisiana*, ABB) y determinar sus propiedades bromatológicas. El equipo empleado para secar las muestras fue un secador de bandejas por convección forzada, usando el plátano de la variedad "cuadrado" en estado verde procedente de Cunduacán, se hicieron pruebas, con temperaturas de 40-70°C, a una velocidad de aire de 0.6 m/s, y un espesor del producto a secar de 0.5 cm. Los resultados obtenidos indicaron que para deshidratar las rodajas de plátano con humedad de aproximadamente 10%, fueron necesarias 5.30 horas de secado para 40 °C, 5 horas de secado para 50 °C, 4 horas de secado para 60 °C y 3 horas de secado para 70°C, Los datos derivados de las curvas de



secado fueron ajustados a los modelos de Page, Modified Page y Wangandsingh. La difusividad efectiva (D_f) del plátano varió entre 3.80×10^{-10} y 6.33×10^{-10} m²/s.

Referencias y citas bibliográficas

- [1] Mujumdar, A. Z y Wu Z.H., "Thermal drying technologies: new developments and future r&d potential", 5th International Conference on Heat Transfer, Fluid Mechanics and Thermodynamics Sun City, South Africa, No. K3, 2007. Recuperado: 03 de Noviembre de 2018, https://repository.up.ac.za/bitstream/handle/2263/42783/mujumdar_thermal_2014.pdf?sequence=1
- [2] Da Mota, R., Lajolo, F., Ciacco, C., & Cordenunsi, B., "Composition and Functional Properties of Banana Flour from Different Varieties", Starch-Stärke, Vol. 52 No. 2-3, pp 63-68, 2000. [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/\(SICI\)1521-379X\(200004\)52:2/3%3C63::AID-STAR63%3E3.0.CO;2-V](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/(SICI)1521-379X(200004)52:2/3%3C63::AID-STAR63%3E3.0.CO;2-V)
- [3] Langkilde, A. M., Champ, M., & Andersson, H., "Effects of high-resistant-starch banana flour (RS2) on in vitro fermentation and the small-bowel excretion of energy, nutrients and sterols: an ileostomy study", *The American Journal of Clinical Nutrition*, Vol. 75, No. 1, pp 104-111, 2002. <https://pdfs.semanticscholar.org/695c/d9149ec72eae991a89f4f94a9bb5b278440d.pdf>
- [4] Pacheco-Delahaye E. & Testa, G. "Evaluacion nutricional, fisica y sensorial de panes de trigo y plátano verde", *Interciencia*, Vol. 30, No. 3, 2005. Sitio web: <http://www.redalyc.org/pdf/339/33910410.pdf>
- [5] Daramola, B., & Osanyinlusi, S., "Production, characterization and application of banana (Musa sp) flour in whole maize". *African Journal of Biotechnology*, Vol. 5, No. 10, pp. 992-995, 2006.



ESTIMACIÓN DE LA VIDA ÚTIL EN ADEREZOS ELABORADOS CON Y SIN ADICIÓN DE CÚRCUMA (*Curcuma longa*) COMO ANTIOXIDANTE MEDIANTE PRUEBAS ACELERADAS.

Área: Alimentos

Modalidad: Cartel

García-López F³., López-Hernández E¹., Valadez-Villarreal, A*²., Corzo-Sosa C. A¹., Miranda-Cruz E¹.

¹ Centro de Investigación en Ciencias Agropecuarias (CICA). Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LTA). División Académica de Ciencias Agropecuarias (DACA). Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT). Km. 25 Carr. Villahermosa Teapa Ranchería la Huasteca. Código postal 86290. Centro, Tabasco, México. ²

División Académica de Procesos Industriales (DAPI). Laboratorio de Análisis de Alimentos (LAA). Universidad Tecnológica de Tabasco. Km 14.6 Carr. Villahermosa Teapa S/N Fraccionamiento Parrilla II Código postal 86286. ³ Tesista de la Licenciatura de Ingeniería de alimentos. DACA-UJAT.

correo-autor de contacto*eloisa73@hotmail.com

Palabras clave: *Cúrcuma, pruebas aceleradas, vida útil*

Resumen

La vida útil define el periodo de tiempo en el que un alimento mantiene características sensoriales y de inocuidad aceptables para el consumidor [1]. o el tiempo necesario para que alcance un nivel máximo aceptable de deterioro, almacenado bajo ciertas condiciones de temperatura, humedad, nivel de oxígeno, luz, procesamiento y empaque [2]. Las pruebas aceleradas de vida útil se refieren a cualquier método que sea capaz de evaluar la estabilidad de un producto, basado en los datos que se obtienen en un período de tiempo significativamente más corto que el período de vida útil real del producto [3]. son útiles para disminuir el tiempo de los ensayos y pruebas, los cuales se basan en someter el producto a condiciones de almacenamiento que aceleran las reacciones de deterioro [4].

El objetivo de este trabajo fue determinar la vida útil de dos aderezos formulados con y sin cúrcuma, almacenados a 15°C, 25°C y 35°C durante un tiempo máximo de 200 días, determinando el índice de peróxidos, como indicador de deterioro. La periodicidad de la toma de muestras a 15 °C se extendió a siete meses, a 25 °C y 35 °C, a tres meses y cuarenta y dos días, respectivamente. La cinética de la reacción fue de orden cero. Las ecuaciones para estimar la vida útil del aderezo con cúrcuma fueron $10^{(3.3812 - 0.0519 t)}$ y sin cúrcuma $10^{(3.2305 - 0.0469 t)}$ en el cual t significa tiempo. El aderezo con mayor vida útil fue de 15 meses a 15°C, con cúrcuma y el de menor vida fue de 42 días sin cúrcuma a 35°C. Se concluyó que los aderezos presentan vida útil prolongada, a bajas temperaturas con adición de cúrcuma, que actúa como antioxidante.

Organizan

Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"

"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"

[facebook.com/SNIQBA](https://www.facebook.com/SNIQBA)

contactosniqba@gmail.com



Referencias

- [1] Rojas-Padilla, C., Arteaga-Miñano, H., Barraza-Jáuregui, G., Méndez Reyna, E., & Miano-Pastor, C. Estimación de la vida útil de corazones de alcachofa (*Cynara scolymus L.*) marinados en conserva y el contenido de omega 3 y omega 6. *Scientia Agropecuaria* 1, 207 – 211. 2010.
- [2] García-Baldizón, G., Chacón Valle G., & Molina Córdoba M.E. Evaluación de la vida útil de una pasta de tomate mediante pruebas aceleradas por temperatura. *Ingeniería* 21(2), 31-38. 2011.
- [3] Guzmán, L.E., Martínez, D.D., Martínez, Z.D., Acevedo, D., & Montero, P. Estudio de la vida útil de jamón de cerdo mediante pruebas aceleradas, *Interciencia*, 41(7), 488-491, 2016.
- [4] Derossi, A., Mastrandrea, L., Amodio ML., de Chiara, M.L.V., & Colelli, G.. Application of multivariate accelerated test for the shelf life estimation of fresh-cut lettuce. *J. Food Eng.* 169,122-130. 2016.



FITOESTEROLES EN SUPERFOODS Y SU EFECTO EN LA HIPERCOLESTEROLEMIA.

Área: Alimentos

Modalidad: Oral

Luisa Fernanda Hernández González^a, Adriana Leticia Perales-Torres^a, Rubén Santiago Adame^a, Martha Beatriz Ramírez Rosas^a, Esperanza Milagros García Oropesa^a

^aUnidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Aztlán de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Reynosa, Tamaulipas, México.
alperales@hotmail.com

Palabras clave: fitoesteroles, superfood, hipercolesterolemia

Resumen

La hipercolesterolemia es una condición caracterizada por niveles elevados de colesterol en la sangre. Los esteroides vegetales o fitoesteroides poseen una estructura similar a la del colesterol, pero se diferencian de este en que incluyen un grupo metilo o etilo en el carbono veinticuatro. Se han descrito más de 200 tipos diferentes de fitoesteroides en diversas especies de plantas, los más abundantes son el sitosterol o β -sitosterol, campesterol y estigmasterol [1]. Dosis entre 2 g y 2,5 g de fitoesteroides pueden reducir el colesterol LDL (lipoproteína de alta densidad) de un 8% a un 14%, la ingesta para reducciones mínimas de colesterol LDL se ha estimado en 0,8 g a 1 g/día, mientras que la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA) junto a la Autoridad Europea para la Seguridad de los Alimentos (EFSA) recomiendan no superar dosis de 3 g/día, ya que no se ha observado beneficios con ingestas superiores [2]. Algunos alimentos considerados como "superfood" o "alimento funcional" (AF) contienen esteroides [3], los AF tienen la característica particular de que algunos de sus componentes afectan funciones del organismo de manera específica y positiva o reducen el riesgo de padecer una enfermedad [4,5,6]. En dicho sentido, la recomendación mínima de fitoesteroides se cubriría con la ingesta de 200 g a 250 g de aceite de linaza o semillas de chía ya que contienen 4,072 mg/kg y 4,132 mg/kg de esteroides, respectivamente [7]. Otros "superfoods" como la quinoa, amaranto, moringa y acai contienen campesterol, estigmasterol, β -sitosterol y Δ^5 -avenasterol, entre otros, mientras que el cicloartenol se ha identificado en la lúcumo [8,9]. Los alimentos funcionales con contenido considerable de esteroides son de gran importancia para ser empleados como adyuvantes en el tratamiento de la hipercolesterolemia, brindando un efecto terapéutico complementario que permita un abordaje integral dirigido a mejorar la calidad de vida de los pacientes a través del aprovechamiento de recursos naturales.

Referencias y citas bibliográficas

[1] Ostlund RE. "Phytosterols in human nutrition". *Annu Rev Nutr.* 22: 533-49. 2002.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



- [2] Rocha M, Banuls C, Bellod L, Jover A, Victor VM, Hernandez-Mijares. "A review on the role of phytosterols: new insights into cardiovascular risk" *Curr Pharm Des.* 17(36):4061-75, 2011.
- [3] Meco JF, Pascual V, Solá R. La utilización de los esteroides vegetales en la práctica clínica: de la química a la clínica. *Clin Investig Arterioscler*, 28(6):283-294, 2016.
- [4] Bellisle, F, Blundell, JE, Dye, L. y cols. "Functional food science and behavior and psychological functions". *Br J Nutr.* 80 (Suppl. 1): S173-193, 1998.
- [5] Diplock, AT, Aggett, PJ. "Scientific concepts of functional foods in Europe. Consensus document". *Br J Nutr.* 81 (Suppl. 1): S1-S27, 1999.
- [6] Roberfroid, MB. "A European consensus of scientific concepts of functional foods". *Nutrition.* 16: 689-691. 2000.
- [7] Ozan N, Roman P, Magdalena R. "Lipid components of flax, perilla, and chia seeds". *Department of Chemistry and Biochemistry, University of Lethbridge, Lethbridge, AB, Canada*, 2012.
- [8] Villacrés E., Pástor G., Quelal MB., Zambrano I., Morales SH. "Effect of processing on the content of fatty acids, tocopherols and sterols in the oils of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd), lupine (*Lupinus mutabilis* Sweet), amaranth (*Amaranthus caudatus* L.) and sangorache (*Amaranthus quitensis* L.)" *Departamento de Nutrición y Calidad. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias*, 2013.
- [9] Dini A, Migliuolo G, Rastrelli L, Saturnino P, Schettino O. "Chemical composition of *Lepidium meyenii*". *Food chemistry.* 49:347-349, 1994.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



INFLUENCIA DEL AGENTE EXTRACTOR EN LA PRODUCCIÓN DEL ACEITE DE COCO Y SUS PROPIEDADES.

Área: Alimentos

Modalidad: Cartel

Bladimir Jiménez Rodríguez, Saraí Alejandro Hernández, David Guerrero Zárate
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Jalpa de Méndez, Tabasco, México,
Correo: bladimir.jr96@gmail.com

Palabras clave: Cocos nucífera, densidad, viscosidad, índice de refracción.

Resumen

El aceite de coco (*Cocos nucifera*) se ha vuelto popular durante los últimos años gracias a sus beneficios, tales como tratamiento para cabello y piel dañada, combatir la obesidad, mejorar la inteligencia e incluso prevenir el Alzheimer [1], gracias a que contiene una alta proporción de ácidos grasos de cadena media y sustancias antioxidantes (85.2% de grasas saturadas) [2]. La obtención del aceite de coco se realizó mediante el método por solventes (agua de coco y agua desionizada), la copra se puso en contacto con el solvente para extraer los componentes oleosos. El objetivo principal es comparar el efecto del agente extractor en el rendimiento, punto de fusión, densidad, viscosidad e índice de refracción del aceite obtenido. La relación copra/solvente empleada fue de 0.54 g/ml, la mezcla se colocó en una licuadora hasta formar una pasta, se separó con una tela fina la leche de coco y se dejó reposar en un lugar oscuro por 24 horas, durante éste tiempo el filtrado formó una capa sólida en la parte superior. Después se trasvasó la capa sólida y se introdujo al horno de microondas por un tiempo de 8 minutos, posteriormente se filtró el aceite resultante. Cada tratamiento se llevó a cabo por triplicado.

Las propiedades fisicoquímicas de cada muestra se midieron a una temperatura de 313.15 K; para la densidad y viscosidad se utilizó un viscosímetro tipo Stabinger SVMTM 2001 de Anton Paar, el punto de fusión se determinó en un baño de agua acoplado con un termopar, para el índice de refracción se empleó un refractómetro ABBE SWAJ y se evaluó el rendimiento (R). Se llevó a cabo una prueba t para comparar medias ($\alpha = 0.05$), observando que no existen diferencias significativas en la densidad ($p=0.1009$), la viscosidad ($p=0.2812$), el índice de refracción ($p=0.5$) y el punto de fusión ($p=0.43807$), sin embargo, en el rendimiento se observan diferencias significativas ($p=1.5E-04$) al usar agua de coco ($R = 4.51\%$) y agua desionizada ($R = 13.77\%$), las diferencias en el rendimiento puede atribuirse a la composición del agua de coco.

Referencias y citas bibliográficas

[1] Fernando WM, Martings IJ, "The role of dietary coconut for the prevention and treatment of Alzheimer's disease: potential mechanisms of action." *British Journal of Nutrition*, Vol 1, No. 114: 1 – 14p, 2015.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



[2] Gopala Krishna A.G.,* Gaurav Raj, Ajit Singh Bhatnagar, Prasanth Kumar P.K. and Preeti Chandrashekar "Coconut Oil: Chemistry, Production and Its Application", *Central Food Technological Research Institute (CSIR)*, No. 2, p. 1, 2010.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



CARACTERIZACIÓN TÉRMICA Y VIBRACIONAL GRANOS DE CACAO.

Área: Alimentos.

Modalidad: Cartel

Katia Muñoz-Feria^a, Ignacio Concepción-Brindis^b, Isaac Abraham Reyes-Cruz^b, Sergio Robles-Andrade^c,
José Luis Rivera-Armenta^c, Pedro García-Alamilla^b

^aDepartamento de Ingeniería Química, Instituto Tecnológico de Villahermosa, Carretera Villahermosa-Frontera km 3.5, C. P. 86010, Centro, Tabasco, México. ^bCentro de Investigación en Petroquímica Secundaria, Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, Prolongación de Bahía de Aldair y Avenida de las Bahías, Parque de la Pequeña y Mediana Industria, C. P. 89600, Altamira, Tamaulipas, México.

^cLaboratorio de Ingeniería de Procesos, División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco., Carretera Villahermosa-Teapa km. 25, C. P. 86298, Centro, Tabasco, México
pedro.garcíaa@ujat.mx

Palabras clave: Theobroma cacao, grupos funcionales, calorimetría, termogravimetría, infrarrojo

Resumen

Las propiedades sensoriales del chocolate son consecuencia del origen y de las distintas etapas en los procesos de transformación de los granos [1,2]. Las herramientas de la química analítica como la Espectrometría Infrarroja por Transformada de Fourier (FTIR, por sus siglas en inglés) son útiles por sus ventajas de tiempo de análisis y cantidad de muestra requerida [3,4], su interpretación con métodos estadísticos y matemáticos mediante quimiometría ayudan a identificar compuestos presentes en los granos de cacao. La caracterización térmica proporciona información de las etapas de degradación de los granos, las transiciones térmicas y la variación de la capacidad calorífica durante el análisis. El objetivo de esta investigación fue caracterizar térmicamente una muestra de granos de cacao fermentados y secos de 17 centros de acopio en Tabasco mediante Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC, por sus siglas en inglés) y Termogravimetría (TGA), ambos análisis se realizaron simultáneamente en un calorímetro TA Instruments SDT Q600 a una velocidad de calentamiento de 10 °C/min y temperaturas de hasta 600 °C en atmósfera oxidativa. Se realizó análisis vibracional utilizando equipo de Espectrofotometría Perkin Elmer Spectrum 100 ATR-FTIR, en el intervalo de número de onda de 400 a 4000 cm⁻¹ con una resolución de 1 cm⁻¹ y 16 scan por espectro, al polvo de cotiledón seco sin desgrasar y desgrasado, además a la grasa obtenida de la extracción. El análisis espectral de las muestras permitió asignar claramente 30 señales, sin embargo, estas no necesariamente coincidieron entre sí. Los análisis térmicos se realizaron a muestra de cotiledón, cotiledón desgrasado, grasa de cacao y cascarilla de cacao. Los resultados de la caracterización térmica mostraron un punto de inflexión en la degradación del cotiledón a 264.94 °C y en la cascarilla a 226.80 °C. Las muestras de cotiledón tuvieron una pérdida de peso alrededor de 95 % al llegar a 490 °C, el valor residual fue cercano a 5 % y es congruente con análisis de cenizas reportados en bibliografía [5]. Sin embargo, a las mismas condiciones de 490 °C la cascarilla mantiene el 12 % de su peso inicial, debido al menor contenido de grasa.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



Referencias y citas bibliográficas

- [1] Kongor, J. E., Hinneh, M., de Walle, D. Van, Afoakwa, E. O., Boeckx, P., y Dewttinck, K., "Factors influencing quality variation in cocoa (*Theobroma cacao*) bean flavour profile – A review", *Food Research International*, Vol. 82, No. 1, p. 44-52, 2016.
- [2] Gutiérrez, T. J., "State of the art chocolate manufacture: A Review", *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, Vol. 16, No. 6, p. 1313-1344, 2017.
- [3] Rivera, W., Velasco, X., Rincón, C. A., "TGA and FTIR Evaluation of Composition Changes Produced by Roasting of Coffee Beans", *Revista Colombiana de Física*, Vol. 45, No. 3, p. 205-208, 2013.
- [4] Muñoz-Neira, M. J., Roa-Ardilla, M. F., Correa-Cely, C. R., "Thermal Analysis of Coffee Beans of Castilla Variety Grown in Colombia", *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, Vol. 17, No. 3, p. 1147-1158, 2018.
- [5] Veselá, A., Barros, A. S., Synytsya, A., Delgadillo, I., Copíková, J., Coimbra, M. A., "Infrared Spectroscopy and Outer Product Analysis for Quantification of Fat, Nitrogen, and Moisture of Cocoa Powder", *Analytica Chimica Acta*, Vol. 60, No. 1, p. 77-86, 2007.



VAINA DE MEZQUITE (*Prosopis* spp.) COMO FUENTE DE AZÚCARES PARA EL DESARROLLO DE JARABE DULCE.

Área: Alimentos.

Modalidad: Cartel

Giovanna Jimenez Azuara, Olga Natalia Bustos López, Sofía Alvarado Reyna, Gloria Sandoval Flores, Efrén Garza Cano, Guadalupe Concepción Rodríguez Castillejos, Rubén Santiago Adame*
Departamento de Ingeniería Química, UAM Reynosa-Aztlán, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Reynosa, Tamaulipas, México.

*correo autor de contacto: ruben.santiago@docentes.uat.edu.mx

Palabras clave: *Prosopis* spp., vainas, mezquite, azúcares, jarabe dulce

Resumen.

El mezquite (*Prosopis* spp.) es una planta característica de las zonas áridas y semiáridas de Norteamérica, Asia y África. Es un árbol que se caracteriza por sus frutos (vainas de mezquite) de hasta 30 cm de longitud, de coloración amarilla con tonos rojizos, ocasionalmente utilizada como forraje animal y alimento humano en algunas regiones de México [1]. Las vainas de mezquite son frutos indehiscentes, alargados, de estructura recta o ligeramente curvada que pueden llegar a medir hasta 20 cm de longitud y hasta 1.3 cm de ancho, poseen una coloración amarilla con presencia de tonos rojizos y violáceos, en su interior alberga de 12 a 20 semillas en promedio una vez el fruto ha alcanzado su etapa de madurez [2]. Se compone principalmente por el mesocarpio, endocarpio y semilla en un 56, 35 y 9% respectivamente. Su composición química proximal es: fibra (27-32%), proteína (8.1%), cenizas (3.6%), compuestos fenólicos, compuestos bioactivos, y azúcares solubles en agua (40-60%). El contenido de azúcares totales en las vainas de mezquite se encuentra presente en las siguientes concentraciones: 92 % sacarosa, 5 % fructosa y 3 % glucosa, siendo la sacarosa el sacárido de mayor presencia y contenido principalmente en el mesocarpio o pulpa de la vaina [3-5]. Derivado de su contenido de azúcares (~45%), la vaina de mezquite ha sido empleada de manera tradicional como materia prima para la elaboración de jarabes dulces concentrados. La sacarosa compone en su mayoría (~75%) de los azúcares contenidos por otro lado posee concentraciones diversas de arabinosa, galactosa, manosa y xilosa como sacáridos principales [3]. Por lo cual a vaina de mezquite puede ser considerada como una fuente de endulzantes naturales y que por medio de procedimientos diversos pueden ser extraídos y transformados en un jarabe dulce concentrado con características similares a la de los jarabes comerciales [6]. El aprovechamiento de la vaina de mezquite representa una fuente importante de sacáridos y edulcorantes, con potencial beneficio económico para zonas rurales al noreste de México.

Referencias.

[1] Palacios, R., "Los mezquites mexicanos: biodiversidad y distribución geográfica" *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 41, No 1-2, pp. 99-121, 2006.



- [2] Cervantes, M., "Plantas de importancia económica en las zonas áridas y semiáridas de México," en *Temas selectos de geografía de México, Primera Ed.*, México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografía., pp. 159, 2002.
- [3] Díaz-Batalla, L., Hernández-Urbe, J. P., Román-Gutiérrez, A. D., Cariño-Cortés, R., Castro-Rosas, J., Téllez-Jurado, A., & Gómez-Aldapa, C. A., "Chemical and nutritional characterization of raw and thermal-treated flours of Mesquite (*Prosopis laevigata*) pods and their residual brans, *CyTA-Journal of Food*, Vol. 16, No. (1), pp 444-451. 2018.
- [1] Gallegos-Infante, J. A., Rocha-Guzmán, N. E., González-Laredo, R. F., & García-Casas, M. A. "Efecto del procesamiento térmico sobre la capacidad antioxidante de pinole a base de vainas de mezquite (*Prosopis laevigata*)," Vol. 11, No. 2, pp 162-170, 2013.
- [2] R. Becker and O.-K. K. Grosjean, "A Compositional Study of Pods of Two Varieties of Mesquite (*Prosopis glandulosa*, *P. velutina*)," *America (NY)*, Vol. 28, pp. 22–25, 1980.
- [3] Larrauri García, J. A., & Saura Calixto, F., "Evaluation of CIE-lab colour parameters during the clarification of a sugar syrup from mesquite pods (*Prosopis Pallida* L.)," *Int. J. Food Sci. Te*



CARÁCTERÍSTICAS DE LA SEMILLA DE EBANO (*Pithecellobium flexicaule*) "MAGUACATA" COMO MATERIA PRIMA POTENCIAL PARA EL DESARROLLO DE PRODUCTO ALIMENTICIOS DIVERSOS.

Área: Alimentos.

Modalidad: Cartel

Sara Cárdenas López¹, Olga Natalia Bustos López¹, Sofía Alvarado Reyna¹, Efrén Garza Cano¹, Gerardo Pámanes Carrasco², Betsabé Hernández Santos³, Rubén Santiago Adame^{1*}

¹: Departamento de Ingeniería Química, UAM Reynosa-Aztlán, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Reynosa, Tamaulipas, México.

²: Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera, Universidad Juárez del Estado de Durango, Boulevard del Guadiana Ciudad Universitaria, Durango, Dgo. México.

³: Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica, Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tuxtepec, Tuxtepec, Oaxaca, México

*correo autor de contacto: ruben.santiago@docentes.uat.edu.mx

Palabras clave: *Prosopis* spp., vainas, mezquite, azúcares, jarabe dulce

Resumen.

El árbol de ébano (*Pithecellobium flexicaule*) es un árbol silvestre distribuido en el noreste de México y se considera endémico de Nuevo León, el sur de Texas y Tamaulipas, aunque se ha reportado en áreas aisladas de Yucatán. El ébano florece en forma de espiga conforme avanza el periodo de maduración se convierte en una vaina leñosa con 6 a 12 semillas en su interior y que son conocidas como mahuacatas o maguacatas. [1-2]. El fruto, pertenece a las leguminosas y las semillas maduras son de coloración rojiza a café oscuro y son consumidas cocidas o tostadas [2]. Es una leguminosa nutricionalmente rica en multicomponentes especialmente proteínas (~44.72%) y carbohidratos (44.12%) [1, 3], a pesar de su enorme aporte nutricional, su consumo es predominante en zonas rurales por lo cual incide en su mínima ingesta. La mayor parte de este fruto es desperdiciada, ya que es considerada un desecho y finalmente dispuesta como basura. La semilla de ébano contiene componentes anti-nutricios como el ácido fítico por lo que representa un factor negativo, sin embargo, puede ser degradado térmicamente sin afectar la semilla de maguacata y dejarla lista para su consumo [3]. Son mínimos o nulos los estudios relacionados con las características de la semilla de ébano como materia prima potencial para el desarrollo de productos alimenticios diversos. El tratamiento térmico forma una semilla tostada similar al cacahuete, que puede ser reducida de tamaño, al nivel de una harina y ser aprovechada integralmente o mediante fraccionamiento con otros alimentos como la harina de trigo, harina de maíz e incluso mezclas de grasas vegetales y azúcares, entre otras formulaciones relacionadas con potenciales usos en la alimentación humana.[4]. La semilla de ébano (*Pithecellobium flexicaule*) "maguacata" representa una potencial materia prima alimenticia de la región noreste de México para el desarrollo de nuevos alimentos o como aditivo alimenticio para otros productos de consumo humano y/o animal.

Referencias.

1. Alanís MG, González MR, Mercado R., "Efecto de la cocción sobre la composición química y valor nutricional de la semilla de *Pithecellobium flexicaule* (Bent) seed", *Arch. Latinoam. Nutr.*, Vol.48, No. 4, pp. 328 – 333, 1998.
2. Villegas, G. D., Bolaños, A. M., Miranda, J. A. S., García, J. A., & Galván, O. M. G., "Flora nectarífera y polínifera en el estado de Tamaulipas", COTECOCA-SAGARPA, México, DF, 109., 2003.
3. Hernández-Santos, B., Santiago-Adame, R., Navarro-Cortéz, R. O., Gómez-Aldapa, C. A., Castro-Rosas, J., Martínez-Sánchez, C. E, Vivar-Vera, M. A., Herman-Lara, E., Miranda-Rodríguez, J., "Physical

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



**División Académica
Multidisciplinaria de
Jalpa de Méndez**

properties of ebony seed (*Pithecellobium flexicaule*) and functional properties of whole and defatted ebony seed meal." *Journal of Food Science and Technology*, Vol. 52, No. 7, pp. 4483-4490, 2015.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
[facebook.com/SNIQBA](https://www.facebook.com/SNIQBA)
contactosniqba@gmail.com



FERMENTACIÓN DEL GRANO DE CACAO (*Theobroma cacao L.*) MODULADA POR CONSORCIOS INICIADORES

Área: Alimentos
Modalidad: Oral o Cartel

Karla Gabriela Álvarez Villagómez, Víctor José Robles Olvera, Pedro García Alamilla, Carlos Augusto Ledesma Escobar

^a Unidad de Investigación y Desarrollo en Alimentos- Instituto Tecnológico de Veracruz, Veracruz, México.

^b Universidad Juárez Autónoma de Tabasco –División Académica de Ciencias Agropecuarias, Villahermosa, Tabasco, México

^c Universidad de Córdoba- Departamento de Química Analítica, Córdoba, España.
gabriella.villagomez@gmail.com

Palabras clave: Fermentación, inoculación, cacao, consorcios iniciadores, viabilidad.

Resumen

En la actualidad la fermentación del cacao es un proceso que se realiza artesanalmente, conduciendo a menudo a un producto heterogéneo y no confiable relacionado ampliamente con la microbiota presente en el entorno natural, diferentes investigadores [1]; [2]; han evaluado la importancia que ejerce cada uno de los grupos de microorganismos durante las prácticas de fermentación del cacao, de manera que el rol que ejerce cada grupo de microorganismos se encuentra esclarecido. Abriendo la posibilidad a modular la fermentación aplicando consorcios iniciadores como se realiza en la industria de alimentos fermentados (lácteos, bebidas alcohólicas, panes etc.), hasta el momento ya existen reportes sobre fermentación de cacao aplicando consorcios iniciadores [4],[5]. sin embargo, la funcionalidad de los cultivos se desarrolla en función de las cepas seleccionadas y del cultivo al que se aplique. El objetivo de este trabajo fue estandarizar y aplicar consorcios diferentes de microorganismos conformado por los géneros de *Lactobacillus*, *Acetobacter* y *Saccharomyces* durante la fermentación de granos de cacao de un cultivar Mexicano. La metodología a seguir incluyo evaluar la evolución del pH, la temperatura y la viabilidad microbiana durante la fermentación espontánea (testigo) y la modulada con los cultivos iniciadores. Los resultados indicaron que la cuenta inicial de cada grupo de microorganismos (levaduras, bacterias ácido lácticas (BAL) y bacterias ácido acéticas (BAA) en el cacao inoculado con el consorcio, fue de 10^9 y 10^{10} UFC/g de pulpa-dicotiledón, lo que corresponde con los niveles de inóculo utilizados; las levaduras y las BAL lograron dominar y prevalecer en mayor cantidad que en las fermentaciones espontáneas. El aumento de la temperatura (> 40 °C) y el descenso del pH del dicotiledón (6.2 - 4.8) indicaron que si hubo cambios bioquímicos significativos, además que la prueba de corte mostro un porcentaje mayor al 81 %, cumpliendo con los requisitos de calidad establecidos. De manera que la fermentación

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



espontánea puede ser remplazada por una selección y concentración adecuada de microorganismos de cada grupo microbiano.

Referencias y citas bibliográficas

- [1] Camu, N., Gonzalez, A., De Winter, T., Van Schoor, A., De Bruyne, K., Vandamme, P., Takrama, S. J., Addo, K. S. y De Vuyst, L. "Influence of Turning and Environmental Contamination on the Dynamics of Populations of Lactic Acid and Acetic Acid Bacteria Involved in Spontaneous Cocoa Bean Heap Fermentation in Ghana". *Appl. Environ. microbiol.* 64 (1):86–98, 2008.
- [2] Meersman E., Steensels J., Struf N. Tinneke P., Saels V., Marhawan M., Allegaert G. Vrancken G. y Verstrepen K. 2015 " Tuning Chocolate Flavor through Development of Thermotolerant *Saccharomyces cerevisiae* Starter Cultures with Increased Acetate Ester Production". *Applied and Environmental Microbiology* (86)2, 2015.
- [3] Hamdouche, Y., Guehi, T., Durand, N., Kedjebo, K. B. D., Montet, D., & Meile, J. C. "Dynamics of microbial ecology during cocoa fermentation and drying: Towards the identification of molecular markers". *Food Control*, 48, 117–122, 2005.
- Sandhya, M.V.S., Yallappa, B.S., Varadaraj, M.C., Puranaik, J., Rao, L.J., Janardhan, P. y Murthy, P.S. "Inoculum of the Starter Consortia and Interactive Metabolic Process in Enhancing Quality of Cocoa Bean (*Theobroma cacao*) Fermentation." *LWT - Food Science and Technology* 65:731–38, 2016.
- [4] Schwan, R.F. "Cocoa Fermentations Conducted with a Defined Microbial Cocktail Inoculum." *Applied and Environmental Microbiology* 64(4):1477–83, 1998.
- [5] Schwan, R.F. y Wheals, A.E. "The Microbiology of Cocoa Fermentation and Its Role in Chocolate Quality." *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 44(4):205–21. 2004.



TÉCNICAS PARA INHIBIR LOS ANTINUTRIENTES DE SEMILLAS PARA LA ELABORACIÓN DE ALIMENTOS PARA PECES

Área: Alimentos: Nutrición, Fisicoquímica de alimentos, Inocuidad de alimentos y Tecnologías emergentes

Modalidad: Oral

Claudia Madai Pérez Gómez^{1a}, SanJuana Elizabeth Castillo Alemán^{2a}, Octelina Castillo Ruíz^{3a}, Adriana Perales Torres^{4a}

^aUniversidad Autónoma de Tamaulipas, Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Aztlán, Cd. Reynosa, Tamaulipas, México

Correo: claudiapg305@gmail.com

Palabras clave: Antinutrientes, semillas y técnicas de procesamiento.

Resumen

Existen diversas fuentes de alimentación para peces, entre ellos se encuentra la harina de pollo, soya y pescado que se utilizan como fuente proteica. Esta última es muy costosa, ya que representa un 70% del costo de producción [1]. Por ello se han elaborado diversas fuentes no convencionales que pueden reducir el costo de la alimentación [2]. Entre estos se encuentran las leguminosas, consideradas como una fuente viable por su alto contenido proteico (20 y 40%) [3,4]. Sin embargo, una desventaja de estas son los antinutrientes que contienen (enzimas proteolíticas, amilasas, lectinas, ácido fítico, taninos, gopipol, saponinas y oxalatos), que afectan las propiedades funcionales como la digestibilidad y el metabolismo de las fuentes energéticas como proteína, grasas, carbohidratos, además de las vitaminas y minerales en animales de cultivo, por ello se dice que pueden ser tóxicos causando distensión estomacal, afectaciones pancreáticas entre otros [5,6,7,8]. Debido a los efectos que tienen dichos antinutrientes en los peces, es importante el empleo de técnicas de procesamiento de las semillas para eliminar o reducirlos. El objetivo de esta revisión fue identificar las técnicas para inhibir o reducir los antinutrientes que afectan la digestión en animales de cultivo específicamente peces. Se realizó una búsqueda en bases de datos como Science Direct, Springer-Link, Clarivate analytics de artículos que utilizaron técnicas para inhibir o reducir los antinutrientes en alimento para peces. Por ejemplo, la fermentación, descascarado, remojo, endurecimiento, germinación, cocción e hidratación disminuyen los antinutrientes hasta un 44%. La ventaja consiste en el aprovechamiento de los nutrientes de la semilla para que el pez pueda digerirlo y utilizarlo en la formación de músculo y energía [9]. Además algunos autores mencionan que las técnicas como fermentación, endurecido y descascarado lograron incrementar el contenido de proteínas (5.7%), lípidos (6.4%) y a la vez disminuir el contenido de fibra (75.3%), cenizas (19.1%) y taninos (84.5%) así mismo el aumento de materia seca en un 12.8%, y digestibilidad aparente en un 10.4% [10, 11,12]. Otras harinas de semillas se pueden incluir hasta un 25% o su equivalente en 100-200 g en la harina comercial, obteniendo un alimento óptimo para los animales de cultivos [12].

Organizan

Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"

"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"

facebook.com/SNIQBA

contactosniqba@gmail.com



Referencias y citas bibliográficas

1. Montoya-Mejía M, Hernández-Llamas A, García-Ulloa M, Nolasco-Soria H, Gutiérrez-Dorado R, Rodríguez González H. (2016). Apparent digestibility coefficient of chickpea, maize, high-quality protein maize, and beans diets in juvenile and adult Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Rev Bras Zootec* 48: 427-432. <https://doi.org/10.1590/S1806-92902016000800001>
2. Valdez-González, F. J., Gutiérrez-Dorado, R., García-Ulloa, M., Cuevas-Rodríguez, B. L., & Rodríguez-González, H. (2018). Effect of fermented, hardened, and dehulled of chickpea (*Cicer arietinum*) meals in digestibility and antinutrients in diets for tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Spanish Journal of Agricultural Research*, 16(1), 0605.
3. Guerrero, L. A. C., Ríos, L. C., & Ancona, D. A. B. (2003). Estructura y propiedades funcionales de proteínas de leguminosas. *Revista de la Universidad Autónoma de Yucatán*, 34-43.
4. Martínez Castañeiras, M. P. (2016). Antinutrientes proteicos de las leguminosas: tipos, toxicidad y efectos fisiológicos.
5. Elizalde A., Pismag-Portilla. & D. Chaparro. (2009). Factores antinutricionales en semillas. *Bio Agro*. 7 (1): 45-54.
6. Muzquiz, M., Pedrosa, M. M., Varela, E. A. J., Guillamón, E., Goyoaga, C., Cuadrado, C., & Burbano, C. (2006). Factores no-nutritivos en fuentes proteicas de origen vegetal. Su implicación en nutrición y salud. *Braz. J. Food Technol. III JIPCA*, 87-98.
7. Gómez, M. L. M., & González, A. M. T. (2012). Sustancias antinutritivas presentes en los alimentos: Toxicología alimentaria. Ediciones Díaz de Santos.
8. Lozada-Salcedo, E. E., Núñez-Torres, O. P., Rosero-Peñaherrera, M. A., & Aragadvay-Yungan, R. G., (2017). Efectos fisiopatológicos de los compuestos secundarios en la alimentación de monogástricos. *Journal of the Selva Andina Animal Science*, 4(1), 82-92.
9. Guimarães IG, Pezzato LE, Barros MM, Tachibana L, (2008). Nutrient digestibility of cereal grain products and by-products in extruded diets for Nile tilapia. *J World Aquacult Soc* 39: 781-789. <https://doi.org/10.1111/j.17497345.2008.00214.x>.
10. Martín-Cabrejas, M. A., Aguilera, Y., Pedrosa, M. M., Cuadrado, C., Hernández, T., Díaz, S., & Esteban, R. M. (2009). The impact of dehydration process on antinutrients and protein digestibility of some legume flours. *Food Chemistry*, 114(3), 1063-1068.
11. Morales M.L. & A.M. Troncoso. (2012). Sustancias antinutritivas presentes en los alimentos: Toxicología alimentaria. 243-244.
12. Valdez-González FJ, García-Ulloa M, Hernández-Llamas A, Rodríguez-Montes de Oca GA, Rodríguez-González H, (2016). Effect of shrimp head silage hydrosylate and distiller's dried corn grain on digestibility and growth of red tilapia (*Oreochromis mossambicus*). *Anim Nutr Feed Tech* 16: 51-60. <https://doi.org/10.5958/0974181X.2016.00005.6>.



CULTIVOS DE CHILE MORRÓN (*Capsicum annuum* L.) SOMETIDOS A ESTRÉS DE TEMPERATURA, RADIACIÓN UV Y DEFICIENCIA DE FOSFORO: EFECTOS EN PRODUCCIÓN Y CALIDAD NUTRICIONAL

Área: Alimentos

Modalidad: Oral

Brandon Estefano Morales Merida^a, Adriana Leticia Perales-Torres^a, San Juana Elizabeth Alemán Castillo^a, Octelina Castillo Ruíz^a

^a Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Aztlán de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Reynosa, Tamaulipas, México.
brandonmorales310@gmail.com

Palabras clave: *Capsicum annuum* L., temperatura, radiación UV, deficiencia de fosforo.

Resumen

Capsicum annuum L., es una hortaliza conocida como pimiento o chile morrón, contiene carotenoides que poseen alto valor comercial en términos de características de sabor, color y propiedades antioxidantes, también posee compuestos fenólicos, vitaminas A y C, hierro, calcio y manganeso [1,2]. Se considera un género de importancia económica, debido a su producción a nivel mundial, sin embargo, su perfil nutricional puede verse afectado por estrés ambiental: factores abióticos que también pueden disminuir el rendimiento promedio de los cultivos en un 65 % a 87 % [3,4]. En dicho sentido, la baja temperatura y radiación ultravioleta disminuyen los niveles de clorofila en los cloroplastos, afectando de manera negativa la fotosíntesis de la planta, lo que conlleva a la baja producción de frutos [5,6,7]; por otro lado, la deficiencia de fosforo afecta a las raíces, lo que conduce a baja asimilación de otros nutrientes que resulta en la disminución del desarrollo y rendimiento de la planta [8]. Sin embargo, como intento de adaptación, las plantas generan cambios morfológicos, fisiológicos, bioquímicos y moleculares [9]; como la producción de carotenoides, flavonoides, carbohidratos, enzimas y hormonas, que les confiere cierta [10,11]. Debido a lo anterior, en algunos cultivos no se disminuye la producción, generando frutos de mediana calidad comercial, pero con adecuado perfil nutricional [12]. No obstante, más de un tipo de estrés abiótico ocurre simultáneamente, aumentando el costo de producción del fruto, disminuyendo la calidad organoléptica del producto y perjudicando a los agricultores [13], por lo que comprender el efecto específico de los factores de estrés abióticos sobre los cultivos de *C.annuum* permitiría delimitar la búsqueda del perfil genético que codifica la producción de compuestos de interés (antocianinas, quercetina, rutina, entre otros) a través de análisis transcriptómicos, con el objetivo de modificar los cultivos desde el principio de la siembra para producir frutos con alto valor nutracéutico sin el riesgo de pérdidas económicas que el estrés ambiental puede ocasionar [14].

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



Referencias y citas bibliográficas

- [1] Akula R. y Ravishankar G A., "Influence of abiotic stress signals on secondary metabolites in plants", *Plant Signal. Behav.*, vol. 6, núm. 11, pp. 1720–1731, 2011.
- [2] Belović M., Moreno D A., Baenas N., Ilic N. y García-Viguera C., "Industrial use of pepper (*Capsicum annum* L.) derived products: Technological benefits and biological advantages", *Food Chem.*, vol. 274, pp. 872–885, 2018.
- [3] León-Chan R G., Osuna-Enciso T., Heredia J. B., León-Félix J., López-Meyer M. y Sañudo-Barajas J A., "Low temperature and ultraviolet-B radiation affect chlorophyll content and induce the accumulation of UV-B-absorbing and antioxidant compounds in bell pepper (*Capsicum annum*) plants", *Environ. Exp. Bot.*, vol. 139, pp. 143–151, 2017.
- [4] Nakabayashi R., Yonekura-Sakakibara K., Urano K., Suzuki M., Yamada Y., Nishizawa T., Matsuda F., Kojima M., Sakakibara H., Shinozaki K., Michael A J., Tohge T., Yamazaki M. y Saito K., "Enhancement of oxidative and drought tolerance in *Arabidopsis* by overaccumulation of antioxidant flavonoids", *Plant J.*, vol. 77, núm. 3, pp. 367–379, 2014.
- [5] Štroch M., Materová Z., Vrábl D., Karlický V., Šigut L., Nezval J. y Špunda V., "Protective effect of UV-A radiation during acclimation of the photosynthetic apparatus to UV-B treatment", *Plant Physiol. Biochem.*, vol. 96, pp. 90–96, 2015.
- [6] Chen M., Huang Y., Liu G., Qin F., Yang S. y Xu X., "Effects of enhanced UV-B radiation on morphology, physiology, biomass, leaf anatomy and ultrastructure in male and female mulberry (*Morus alba*) saplings", *Environ. Exp. Bot.*, vol. 129, pp. 85–93, 2016.
- [7] Fu, Juanjuan, Roger N. Gates, Yuefei Xu, y Tianming Hu. "Diffusion limitations and metabolic factors associated with inhibition and recovery of photosynthesis following cold stress in *Elymus nutans* Griseb. " *Journal of Photochemistry & Photobiology* 163:30–39, 2016.
- [8] Lazali M. y Drevon J J., "Role of acid phosphatase in the tolerance of the rhizobial symbiosis with legumes to phosphorus deficiency", *Symbiosis*, vol. 76, núm. 3, pp. 221–228, 2018.
- [9] Zandalinas S I., Mittler R., Balfagón D., Arbona V. y Gómez-Cadenas A., "Plant adaptations to the combination of drought and high temperatures", *Physiol. Plant.*, vol. 162, núm. 1, pp. 2–12, 2018.
- [10] Shen X., Dong Z. y Chen Y., "Drought and UV-B radiation effect on photosynthesis and antioxidant parameters in soybean and maize", *Acta Physiol. Plant.*, vol. 37, núm. 2, 2015.
- [11] Sofo A., Scopa A., Nuzzaci M. y Vitti A., "Ascorbate peroxidase and catalase activities and their genetic regulation in plants subjected to drought and salinity stresses", *Int. J. Mol. Sci.*, vol. 16, núm. 6, pp. 13561–13578, 2015.
- [12] Bowne J., Bacic A., Tester M. y Roessner U., "Abiotic Stress and Metabolomics", *Annu. Plant Rev. Vol. 43 Biol. Plant Metabolomics*, vol. 43, pp. 61–85, 2011.
- [13] FAO, "Cultivos", *Food and Agriculture Organization of the United Nations*, 2017. [En línea]. Disponible en: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
[facebook.com/SNIQBA](https://www.facebook.com/SNIQBA)
contactosniqba@gmail.com



[14] Qin C., Yu C., Shen Y., Fang X., Ling-Hu C., Wu H., Luo X., Cai H., Wu Z., Li S., Fang X., Lin H., Zhang Y., Zhang Z., Shen Y., Cui J., Zhao S., Liao W., Mao L., Gonzalez-Morales S., Xu M., Bosland P W., Leyva-Gonzalez M A., Yao X., Chen Z., Herrera-Estrella L., Tan S., Liu D., Lv X., Wang J., Li X., Tian H., Feng Y., Rivera-Bustamante R F., Min J., Qin C., Xu J., Yin Y., Chen M., Zhou A., Bi S., Li W., Montes-Hernandez S., Wen B., Luan H., Krogh A., Liu H., Bai L., Hu K., Tang K., Trejo-Saavedra D L., Zhao M., Niu Y., Zhou H., Palloix A., Wang M., Huang Z., He X., Yang S., Luo Y., Yu J., Chen L., Cheng J. y Xiong Z., "Whole-genome sequencing of cultivated and wild peppers provides insights into Capsicum domestication and specialization", *Proc. Natl. Acad. Sci.*, vol. 111, núm. 14, pp. 5135–5140, 2014.



EFFECTO ANTAGONISTA DE LOS EXTRACTOS DE FIBRA Y PULPA DE AGAVE LECHUGUILLA TORR. Y AGAVE AMERICANA VAR. MARGINATA CONTRA HONGOS FITOPATÓGENOS.

Área: Alimentos

Modalidad: Oral

Wendy Elizabeth Cruz Martínez^{a*}, Yadira Karina Reyes Acosta^{a#}, Aide Saenz Galindo^a, Miriam Desireé Dávila Medina^a, Anilú Rubio Ríos^a

^aUniversidad Autónoma de Coahuila, Facultad de Ciencias Químicas, Saltillo, Coahuila, México,

*wendycruzmartinez@uadec.edu.mx, #ykreyes@uadec.edu.mx

Palabras clave: control biológico, extractos vegetales, *Alternaria* sp., *Botryodiplodia* sp., *Colletotrichum* sp.

Resumen

Las pérdidas más importantes en las producciones agrícolas se producen por enfermedades poscosecha[1,2], ocasionando pérdidas económicas[3] de hasta 50% en países como México[4]. El control de la descomposición posterior a la cosecha se obtiene mediante fungicidas químicos[1,4,6], que generan un gran impacto en los ecosistemas y la salud, por lo que se requiere de alternativas más seguras para el control de hongos, entre las cuales se encuentra el uso de extractos vegetales[3,7], ya que se consideran biodegradables e inocuos[4,6]. Diferentes especies de agave han mostrado, *in vitro* e *in vivo*[8], actividad antimicrobiana⁹ y antifúngica[10,12]. Estas propiedades son atribuidas a ciertos fitoquímicos como saponinas, compuestos fenólicos (ligninas[13]) y fructanos [13]. En este trabajo se obtuvieron los extractos en crudo de fibra y pulpa de agave mediante ultrasonido con el objetivo de evaluar su actividad antagonista *in vitro* contra hongos fitopatógenos como *Alternaria* sp., *Botryodiplodia* sp. y *Colletotrichum* sp., utilizando como medio de cultivo Agar Dextrosa Papa (PDA) y la técnica de difusión simple. Adicionando los extractos etanólicos en el medio sólido para posteriormente colocar un explante de 5 mm en el centro de la caja Petri. Se midió el crecimiento diametral en comparación con un testigo. Se realizó la caracterización química de los extractos mediante espectroscopía de infrarrojo FT-IR (ATR). Se encontraron grupos funcionales con bandas similares a las estructuras de lignina y hemicelulosa. La pulpa de ambos Agaves presenta mayor efecto antagonista (% de inhibición): la pulpa de Agave (AP) tuvo efectos para *Alternaria* sp., *Botryodiplodia* sp. y *Colletotrichum* sp. en un 63.13%, 70.31% y 72.19% respectivamente, mientras que la pulpa de Lechuguilla (LP) tuvo un efecto para *Alternaria* sp. de 79.38 % y para *Botryodiplodia* sp. de 45.31%. Las fibras de ambos Agaves presentan en general menores porcentajes de inhibición que la pulpa. La fibra de Lechuguilla (LF) tuvo el menor efecto contra todos los hongos evaluados. Con esto se comprueba que los extractos vegetales de pulpa de Agave y Lechuguilla son una alternativa natural para el control biológico de hongos fitopatógenos de importancia económica.

Organizan

Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"

"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"

facebook.com/SNIQBA

contactosniqba@gmail.com



Referencias y citas bibliográficas

1. H. M. Ramírez Tobías, C. B. Peña Valdivia, J. R. Aguirre R., J. A. Reyes Agüero, A. B. Sánchez Urdaneta, y S. Valle G., "Seed germination temperatures of eight Mexican *Agave* species with economic importance", *Plant Species Biol.*, Vol. 27, No.2, p. 124–137, 2011.
2. G. Polloreña López, "Capacidad antioxidante y antimicrobiana de extractos de hojas de *Agave angustifolia* Haw y su efecto sobre la calidad de hamburguesas de res", Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, 2012.
3. G. González Cantú, "Aislamiento y caracterización de compuestos derivados de plantas de la familia *Agavaceae* con efecto antimicrobiano sobre *Helicobacter pylori*", Universidad Autónoma de Nuevo León, 2014.
4. E. J. García Herrera, S. de J. Méndez Gallegos y D. Talavera Magaña, "El género *Agave* spp. en México: principales usos de importancia socioeconómica y agroecológica", *Rev. Salud Pública y Nutr.*, No. 5, p. 109–129, 2010.
5. J. A. Narváez Zapata y L. F. Sanchez Teyer, "Agaves as a Raw Material: Recent Technologies and Applications", *Recent Pat. Biotechnol.*, Vol. 3, No. 3, p. 185–191, 2009.
6. J. H. Rojas Elizalde, "Identificación y evaluación de las propiedades antioxidantes y antimicrobianas de los compuestos extraídos de seis morfotipos de *Agave durangensis*", Instituto Politécnico Nacional, 2017.
7. E. Pérez Hernández, M. del C. Chávez Parga y J. C. González Hernández, "Revisión del agave y el mezcal", *Rev. Colomb. Biotechnol.*, Vol. 18, No. 1, p. 148–164, 2016.
8. Á. Verástegui, J. Verde, S. García, N. Heredia, A. Oranday y C. Rivas, "Species of *Agave* with antimicrobial activity against selected pathogenic bacteria and fungi", *World J. Microbiol. Biotechnol.*, Vol. 24, No. 7, p. 1249–1252, 2008.
9. M. González Álvarez, S. Moreno Limón, S. M. Salcedo Martínez y E. C. Pérez Rodríguez, "Evaluación in vitro de la actividad antifúngica de extractos de agave (*Agave scabra*, Salm Dyck) sobre hongos postcosecha", *Revista Internacional de Botánica Experimental*, Vol. 84, No. 2, p. 427–434, 2015.
10. Y. P. Ahumada Santos, J. Montes Avila, M. de J. Uribe Beltrán, S. P. Díaz Camacho, G. López Angulo, R. Vega Aviña, J. A. López Valenzuela, J. B. Heredia y F. Delgado Vargas, "Chemical characterization, antioxidant and antibacterial activities of six *Agave* species from Sinaloa, Mexico", *Ind. Crops Prod.*, Vol. 49, p. 143–149, 2013.
11. J. C. López Romero, J. F. Ayala Zavala, G. A. González Aguilar, E. A. Peña Ramos y H. González Ríos, "Biological activities of *Agave* by-products and their possible applications in food and pharmaceuticals," *J. Sci. Food Agric.*, Vol. 98, No. 7, p. 2461–2474, 2018.
12. L. Santos Zea, A. M. Leal Diaz, E. Cortes Ceballos y J. A. Gutierrez Uribe, "Agave (*Agave* spp.) and its Traditional Products as a Source of Bioactive Compounds", *Curr. Bioact. Compd.*, Vol. 8, No. 3, p. 218–231, 2012.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



13. J. E. Carmona, T. K. Morales Martínez, S. I. Mussatto, D. Castillo Quiroz y L. J. Ríos González, "Propiedades químicas, estructurales y funcionales de la lechuguilla (*Agave lechuguilla* Torr.)", *Rev. Mex. Ciencias For.*, Vol. 8, No. 42, p. 100–122, 2017.



EVALUACIÓN Y COMPARACIÓN DE PROPIEDADES FUNCIONALES DE GRANO DE DOS HÍBRIDOS DE SORGO BLANCO

Área: Alimentos
Modalidad: Oral

Jared Armando Reyes-Gallardo^{1a}, Noé Montes García^{1b}, Rubén Santiago Adame^a, Edgar Ledezma-Orozco^a,
Guadalupe Rodríguez-Castillejos^a

^aUniversidad Autónoma de Tamaulipas, Reynosa, Tamaulipas, México.

^bInstituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Río Bravo, Tamaulipas, México.
correo autor de contacto gcastillejos@docentes.uat.edu.mx

Palabras clave: cereales, alimentación, sorgo, propiedades funcionales.

Resumen

El sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] pertenece a la familia *Poaceae* y junto con el arroz, maíz, cebada y trigo, es uno de los cereales más importantes a nivel mundial que han sido domesticados por el hombre; es uno los cinco cereales principales por su inmensa producción y grandes zonas de cultivo, se desarrolla en una diversidad de ambientes alrededor de mundo. Dado los cambios climáticos se han desarrollado nuevas variedades e híbridos de sorgo más resistentes que se adapten a condiciones climáticas extremas y con ello afrontar sequías, falta de nutrientes en el suelo, entre algunas otras dificultades; por lo cual. Actualmente constituye la base de alimentación para más de 50 millones de personas en zonas de África y Asia Anteriormente. En América Latina el uso del sorgo se limita a la alimentación de ganado y aves de corral; sin embargo, en los últimos años ha aumentado el interés por la creación de alimentos para consumo humano a base de sorgo. En México se han desarrollado diversos híbridos o variedades, dentro de estas destacan RB-Paloma y Sureño por su alto contenido de digestibilidad proteica; además de esto es importante determinar las propiedades funcionales de esta materia prima, lo cual es fundamental para definir aplicaciones, almacenamiento y procesamiento. Por ello el objetivo de este trabajo fue evaluar las propiedades funcionales de harina de grano de sorgo blanco RB-Paloma y Sureño; la harina obtenida del grano molido en un molino (Huang Cheng H-2000Y) obteniéndose partículas con tamaño promedio de 500 µm. Una vez obtenida la harina se determinaron las propiedades funcionales: absorción de agua (WAC), absorción de aceite (OAC), color, densidad bruta y peso. Los resultados no mostraron diferencias entre las propiedades funcionales en la WAC ni el peso de la semilla; sin embargo, el sorgo Sureño mostró mayor OAC y densidad bruta. Ambos granos tienen valores de a y b positivos, situándolos en un color amarillo. Los resultados indican que ambas harinas tienen características apropiadas para ser utilizadas en la obtención de alimentos de consumo humano.

SU PROPUESTA DE PRESENTACIÓN: ORAL X CARTEL

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



Referencias y citas bibliográficas

1. AGSI/FAO. (1999). Post-harvest Operations. *CASSAVA: Post/Harvest Operations*, 2–28. <https://doi.org/10.1021/jf990911w>
2. Carrasco, N., Zamora, M., Melin, A., Bolleta, A., Marinissen, J., Gigón, R., ... Cicchino, M. (2011). *Manual de sorgo. Proyecto Regional Desarrollo de una Agricultura Sustentable en los Territorios del CERBAS*.



AISLAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE BACTERIAS CON POTENCIAL PARA DEGRADAR FENANTRENO

Área: Ambiental

Modalidad: Cartel

Fabián Martínez Infante^a, Alma D. Paz González^b, Pablo A. Cárdenas Quevedo^a, Gilberto Pinto Liñan^b
Valeria González Muñoz^b, Lenci K. Vázquez Jiménez^b, Karen A. Cavada Prado^a, Isidro Palos Pizarro^a, Simón
J. Téllez Luis^a, Gildardo Rivera Sánchez^{b*}

^aUnidad Académica Multidisciplinaria Reynosa Rodhe, Reynosa, Tamaulipas, México.

^bLaboratorio de Biotecnología Farmacéutica, Centro de Biotecnología Genómica, Instituto Politécnico Nacional, Reynosa, Tamaulipas, México.
gildardors@hotmail.com

Palabras clave: Bacterias, hidrocarburos, fenantreno, biosurfactantes.

Resumen

La biodegradación se considera la principal solución ecológica, segura y económica de remediar un sitio contaminado [1]. Los suelos contaminados suelen contener una diversidad de bacterias capaces de degradar hidrocarburos aromáticos policíclicos, los cuales tienen diferentes rutas metabólicas y rangos de sustratos [2, 3]. Por lo cual, en el presente estudio se analizaron 9 aislados nativos de la laguna "La Escondida" de Reynosa, México, los cuales previamente tuvieron la capacidad de crecer en presencia de fenantreno a una concentración de 1% y a una temperatura de 37 °C. A los aislados se les realizó una prueba de crecimiento en presencia de fenantreno a dos concentraciones mayores (2.5% y 5%) y se les midió la producción de biosurfactantes de manera cualitativa por medio de pruebas emulsificantes (índice de emulsión, colapso de gota y desplazamiento de aceite de motor) [4-6]. Aquellos aislados que presentaron los mejores resultados se sometieron a una cinética de degradación de fenantreno en medio líquido y se analizó la degradación a través de un análisis de espectroscopia de infrarrojo y cromatografía líquida de ultra-resolución. Posteriormente, el aislado que obtuvo el mayor porcentaje de degradación del hidrocarburo se identificó molecularmente por medio de la amplificación del gen 16SARN ribosomal. Con base a los resultados obtenidos se observa un panorama alentador para seguir evaluando estas bacterias y su capacidad de producción de biosurfactantes para poder aplicarlas en suelos contaminados con hidrocarburos, específicamente fenantreno y así remover y/o eliminar estos contaminantes de un área de interés social y cultural como lo es la laguna "La Escondida".

Referencias

1. Kuppusamy S, Thavamani P, Venkateswarlu K, Lee YB, Naidu R, Megharaj M. 2017. Remediation approaches for polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) contaminated soils: Technological constraints, emerging trends and future directions. *Chemosphere.*, 168:944-968.

Organizan

Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"

"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"

facebook.com/SNIQBA

contactosniqba@gmail.com



2. Regonne RK, Martin F, Mbawala A, Ngassoum MB, Jouanneau Y. 2013. Identification of soil bacteria able to degrade phenanthrene bound to a hydrophobic sorbent *in situ*. *Environ Pollut.*, 180: 145–151.
3. Schwarz A, Adetutu EM, Juhasz AL, Aburto-Medina A, Ball AS, Shamsavari E. 2018. Microbial Degradation of Phenanthrene in Pristine and Contaminated Sandy Soils. *Microb Ecol.*, 75(4): 888-902.
4. Cooper H, Bennett W, Kreger A, Lyerly D, Wagner R. 1981. The effect of extracellular proteases from gram-negative bacteria on the interaction of von Willebrand factor with human platelets. *J Lab Clin Med.*, 97(3): 379-389.
5. Menezes BF, de Oliveira FA, Okeke BC, Frankenberger WT Jr. 2005. Diversity of biosurfactant producing microorganisms isolated from soils contaminated with diesel oil. *Microbiol. Res.*, 160(3): 249–255.
6. Tugrul T, Cansunar E. 2005. Detecting surfactant-producing microorganisms by the drop-collapse test. *World J Microbiol Biotechnol.*, 21: 851–853.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



FITORREMEDIACION DE HIDROCARBUROS POR MEDIO DE LA FLOR DE GIRASOL

Área: Ambiental

Modalidad: Cartel

Eliud Duran Monroy, Bernardo Sánchez Molano, Brenda Aracely Mendoza Ortiz, Isidro Palos Pizarro.

Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa Rodhe, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Reynosa, Tamaulipas, México

jreliud@gmail.com

Palabras clave: Fitorremediación, Hidrocarburos, Flor de girasol.

Resumen

Durante décadas la producción, transporte, almacenamiento y comercialización de hidrocarburos del petróleo y sus derivados han dado origen a una problemática ambiental debida a los grandes vertimientos de combustible que se generan [1]. El hidrocarburo tiene la facilidad de moverse por medio de agua, aire o suelo por lo cual se han desarrollado metodologías de remediación, para controlar o restaurar áreas contaminadas por hidrocarburos, el uso de plantas para la Fitorremediación de hidrocarburos totales del petróleo es una biotecnología que ha demostrado su eficiencia en múltiples proyectos de campo o en áreas dañadas por obras pasadas además de que el costo es barato y es usado para biorremediar aguas y suelos que están mezclados con combustibles, minimizando el riesgo de contaminación [2]. En este proyecto se estudió el comportamiento y restauración de un suelo contaminado por una planta seleccionada para la reducción del contaminante. El primer paso fue la selección de plantas la cual será utilizadas para la bioremediación ya seleccionada la planta se estableció en un lugar determinado para tener datos con mayor control, en el cual se colocó 500ml de diésel a la tierra donde la planta fue colocada, después analizamos la tierra por medio de Hidrocarburos fracción media por cromatografía de gases con detector de ionización de flama el cual se tomó 30 gr de muestra en un vaso de precipitado y se le agregó 100 mL de cloruro de metileno y se colocó en un ruptor durante cinco minutos al acabar ese proceso se vertió en un matraz bola con fibra de vidrio, papel filtro y sulfato de sodio para quitar la humedad donde se filtró la muestra extrayendo todo líquido y se repitió este paso tres veces al terminar se introdujo en un rota vapor hasta que la muestra haya quedado separada del cloruro de metileno después se llevó a un cronograma el cual obtuvimos datos del suelo del primer día lo que se espero es que la planta modifique químicamente los hidrocarburos que llegan a penetrar su raíz y por medio de los análisis que se tomaron obtuvimos unos resultados de 18,105 $\mu\text{g/mL}$ que fue la primera muestra y paso a 1,819 $\mu\text{g/mL}$ en la segunda muestra de dos semanas con estos resultados damos por conclusión que la planta de girasol fue muy eficaz en la reducción del hidrocarburo y durante

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



el proceso se pudo observar el crecimiento de nuevos ejemplares de la planta dando a entender que la tierra está libre de contaminante y puedo prosperar vida.

Referencias y citas bibliográficas

1. Janneth C.; Pulgarín P.; Gutiérrez J.; Diego P.; (2014), Phytoremediation of Water and Soils Contaminated by Petroleum Hydrocarbons, Ingeniería y Competitividad, #1, 131 – 146pg.
2. Taylan K.; Muammer U.; Oktay K.; Abdulrezzak M.; Bayram Y.; (2016), Phytoremediation of petroleum hydrocarbons by using a freshwater fern species Azolla filiculoides Lam, INTERNATIONAL JOURNAL OF PHYTOREMEDIATION, #18, 467 – 476pg.



USO DE EXTRACTOS DE HIERBABUENA Y LAVANDA COMO BIOREPELENTE DE MOSQUITOS

Área: Ambiental

Modalidad: Cartel

María José Ontiveros Dimas¹, Mario Efrén Nieto², Ma. Josefina Cuarenta Obrajero³, Simón Josías Téllez Luis⁴, Isidro Palos Pizarro⁵.

*Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa Rodhe, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Reynosa, Tamaulipas, México
isi_palos@hotmail.com*

Palabras clave: Biorepelente, hierbabuena, lavanda, mosquitos

Resumen

A partir de la creciente preocupación social relacionada con los efectos producidos por el uso excesivo de productos químicos para el control de plagas y enfermedades sobre el medio ambiente, surge la necesidad de emplear otros métodos que sean ambientalmente amigables para combatir los diferentes tipos de plagas. Aunado a esto, el uso continuo de sustancias químicas comenzó a generar en las plagas cierta resistencia a la sustancia usada para combatirlos, en consecuencia, y junto con la preocupación por el medio ambiente el interés por el descubrimiento y la utilización de agentes naturales como las plantas, ha ido aumentando cada vez más [1]. Cada año alrededor de 700 millones de personas se ven afectadas por las enfermedades transmitidas por los mosquitos [2]. Esta plaga de insectos generalmente es combatida con pesticidas e insecticidas químicos o sintéticos, los cuales no solo combaten a los mosquitos, sino que también afectan al medio ambiente debido a su alta persistencia y tiempo de degradación, sumado a esto, el uso excesivo de dichos productos ha resultado en una resistencia hacia estos por parte de los insectos objetivo. Por lo cual la presente investigación se centra en combatir a los mosquitos, utilizando la esencia de dos tipos de plantas diferentes como biorepelente, dichas plantas son la hierbabuena y la lavanda, las cuales producen una fragancia natural que para los mosquitos no es tolerable, generando así un efecto repelente en dicho insecto. Para la formulación de estas sustancias se emplearon especialmente las hojas y las flores, de las cuales se extrajo su esencia mediante el método soxhlet y posteriormente mediante un rotavapor se concentró el extracto obtenido para la formulación del biorepelente. La formulación consistió en 40% de esencia, 40% de alcohol etílico y 20% de agua desionizada. La formulación fue eficaz para repeler mosquitos durante más de 2 horas.

Referencias y citas bibliográficas

1. Villaverde, J.J., Sandin, P.E., Sevilla, M.B., Lopez, C.G., y Alonso, P.J.L., "Biopesticides from Natural Products: Current Development, Legislative Framework, and Future Trends", *BioResources*, Vol. 11, No. 2, p. 5618 – 5640, 2016.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



- Ojewumi, M.E., Adedokun, S.O., Omodara, O.J., Oyeniya, E.A., Taiwo, O.S., y Ojewumi, E.O, "Phytochemical and Antimicrobial Activities of the Leaf Oil Extract of *Mentha spicata* and its Efficacy in Repelling Mosquito", *International Journal of Pharmaceutical Research & Allied Sciences*, Vol. 6, No. 4, p. 17 – 27, 2017.



ESTUDIO DE LA CINÉTICA DE DEGRADACIÓN DE AZUL DE METILENO MEDIANTE FOTOCATÁLISIS HETEROGÉNEA PARA UN DISEÑO FACTORIAL 2^k.

Área: Ambiental.

Modalidad: Cartel

Eduardo Sarmiento Candelaria 1^a, García Vicente Daniel 2^a, Martínez Terán Doris 3^a,
"Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos, Coatzacoalcos, Veracruz, México,
correo autor lalo_1012@hotmail.com

Palabras clave: Cinética, Fotocatálisis, Degradación, Diseño Factorial.

Resumen

El presente trabajo, presenta la determinación de las cinéticas de degradación de Azul de Metileno, mediante fotocatalisis heterogénea, utilizando sales de sulfato ferroso como precursor de nanopartículas semiconductoras para la formación de radicales hidroxilos ($\bullet\text{OH}$) [1]. El cálculo de las cinéticas de reacción se realizó siguiendo un diseño factorial 2³, con los factores de radiación (radiación directa y difusa), pH (3 y 4) y de carga de catalizador (0.05 y 0.1g) [2].

Las gráficas efectos principales demuestran relaciones positivas en los niveles de los factores de carga de catalizador y tipo de radiación, mientras presenta relación negativa para el aumento de pH. Los gráficos de interacción, presentan un aumento en la respuesta para el valor menor del factor 2 (pH 3) y con el valor superior del factor 3 (0.1gr de catalizador), para el análisis con radiación directa, esto se puede observar en los resultados de las constantes cinéticas de reacción con un valor máximo obtenido de 0.31004 [1/min] ($\sigma=0.0898900$) para dicho análisis experimental. El análisis de las interacciones para valores de pH4, con 0.05gr de catalizador y luz visible muestran un resultado de constante cinética de 0.01175 [1/min] ($\sigma=9.69848\text{E-}4$).

Los resultados obtenidos del diseño factorial demuestran una concordancia entre las gráficas de efectos y de interacciones. Para la determinación de las cinéticas de reacción se siguió un modelo de primer orden [3], esto debido a que existe una baja concentración de partículas catalíticas, lo cual las ecuaciones de absorción de tipo Langmuir presentan bajas cinéticas de absorción. Las constantes cinéticas de las reacciones se obtuvieron mediante regresión lineal para funciones exponenciales debido al comportamiento de cambio de concentración.

Referencias y citas bibliográficas

- 1 S. Ahmed, M. G. Rasul, W. N. Martens, R. Brown y M. A. Hashib, "Advances in Heterogeneous Photocatalytic Degradation of Phenols and Dyes in Wastewater: A Review", *Water Air Soil Pollut*, vol. 215, p. 3–29, 2011.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



- 2 N. Barka, M. Abdennouri, A. Boussaoud, A. Galadi, M. Baalala, M. Bensitel, A. Sahibed-Dine, K. Nohair y M. Sadiq, "Full factorial experimental design applied to oxalic acid photocatalytic degradation in TiO₂ aqueous suspension", *Arabian Journal of Chemistry*, vol. 7, n° 5, pp. 752-757, 2011.
- 3 M. Rauf, M. Meetani y S. Hisaindee, "An overview on the photocatalytic degradation of azo dyes in the presence of TiO₂ doped with selective transition metals", *Desalination*, vol. 276, pp. 13-27, 2011.



DESARROLLO INICIAL Y CAPACIDAD DE DEGRADACIÓN DE PETRÓLEO PESADO USANDO PLANTAS DE CAOBA (*SWIETENIA MACROPHYLLA*)

Área: Ambiental

Modalidad: Cartel

Litzia L. Velazquez-Solis¹, Ely Estefania Suarez-Alvarez¹, Isidro Pérez-Hernández², Germán Pérez Hernández¹, Juan G. Alvarez-Ramírez^{1*}

¹División Académica de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, km 1 carretera Cunduacán-Jalpa, Colonia la Esmeralda, Cunduacán, Tab., 86690, México.

²Academia de Ingeniería en Agrotecnología, Universidad Politécnica del Golfo de México., Carretera Federal Malpaso-El Bellote km. 17, Ranchería Monte Adentro, 86600 Paraíso, Tabasco, Mexico

*gabriel.alvarez@ujat.mx

Palabras clave: Fitorremediación, Caoba, HTP, Suelo Contaminado.

Resumen

La intensa actividad de la industria petrolera ha provocado derrames del crudo y sus derivados por fallas de equipos, rotura de tuberías (por desgaste y vandalismo) y daño intencional [1].

En Tabasco existen grandes extensiones de suelo contaminado con hidrocarburos del petróleo. La fitorremediación es una alternativa económica y eficaz para la degradación de una amplia cantidad de contaminantes orgánicos e inorgánicos del suelo y agua [2,3].

La fitorremediación es una alternativa económica y eficaz para la degradación de una amplia cantidad de contaminantes orgánicos e inorgánicos del suelo y agua [4, 5, 6]. El objetivo del presente trabajo es evaluar la degradación de hidrocarburos en un suelo contaminado usando plantas. Para obtener las plantas se sembraron en vivero semillas de *Swietenia macrophylla* King (caoba) en camas de germinación. El suelo a utilizado fue un Vertisol no contaminado por hidrocarburos del petróleo. Se establecieron tres tratamientos con contenidos de petróleo crudo de 12.9 °API (C1: 20 000, C2: 40 000 y C3: 60 000 mg kg⁻¹), el testigo fue el suelo sin contaminar. Se determinó el contenido de hidrocarburos totales de petróleo (HTP) al iniciar el experimento, crecimiento aéreo, supervivencia de las plantillas, biomasa aérea y radicular, población microbiana y degradación de HTP. La tasa de crecimiento relativo, biomasa aérea y de raíz es afectada por la presencia del petróleo en el suelo, con una tendencia de mayor afectación conforme aumenta la concentración de petróleo. La UFC's de *S. macrophylla* se incrementa por la presencia de petróleo en el suelo. La degradación de hidrocarburos del petróleo por la presencia de las plantas en el suelo resultó menor que el suelo sin planta en la C1 de petróleo (18 000 mg kg⁻¹ de HTP). En el tratamiento C2 y C3 la degradación de petróleo por la presencia de las plantas fue similar al del suelo sin planta. Con un ligero aumento en presencia de *H. campechianum*. La sobrevivencia de plantas a todas las concentraciones de petróleo ensayadas en suelo es alta, lo que indica que esta especie es tolerantes al petróleo en esas concentraciones al menos en sus primeros meses de siembra.

Organizan

Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"

"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"

facebook.com/SNIQBA

contactosniqba@gmail.com



Referencias y citas bibliográficas

1. Osuji LC, Egbuson EJ, Ojinnaka CM., "Assessment and treatment of hydrocarbon inundated soils using inorganic nutrient (NPK) supplements: II. A case study of Eneka oil spillage in Niger Delta, Nigeria", *Environmental Monitoring and Assessment.*, Vol. 115, p. 265–278, 2006.
2. Adams, S.H.R., Verónica I., Domínguez R.I.V. y Leonardo García H.L., "Potencial de la biorremediación de suelo y agua impactados por petróleo en el trópico mexicano", *Terra*, Vol. 17, No. 2, p. 159-174, 1999.
3. Pemex. "Seguridad salud protección ambiental: Informe anual 2005"; Pemex. México, 2005. http://www.pemex.com/etica-e-integridad/sustentable/informes/Documents/inf_ds2005_esp.pdf
4. Cunningham, S.D. y Ow, D.W., "Promises and prospect of phytoremediation". *Plant Physiology*, Vol. 110, p. 715-719, 1996.
5. Sadowsky, M.J., "Phytoremediation: past promises and future practices. Plant-Microbe Interactions. Microbial Biosystems: New Frontiers", Proceedings of the 8th International Symposium on Microbial Ecology, Bell CR, Brylinsky M, Johnson-Green P (eds) Atlantic Canada Society for Microbial Ecology, Halifax, Canada., p. 72-85, 1999.
6. Alkorta, I. y C. Garbisu., "Phytoremediation of organic contaminants in soils", *Bioresource Technology*, Vol. 79, No. 3, p. 273-276, 2001.



AISLAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE *Aspergillus australiensis* DE JALES ABANDONADOS

Área: Medio Ambiente

Modalidad: Poster

^aMaría Fernanda Figueroa Sanz, ^aMaría Teresa Certucha Barragán, ^bAurora Margarita Pat Espadas,
^aFrancisco Javier Almendariz Tapia, ^aOnofre Monge Amaya

^aDepartamento de Ingeniería Química y Metalurgia, Universidad de Sonora, Blvd. Luis Encinas y Rosales
s/n, Col. Centro, Hermosillo, Sonora, México.

^bConacyt-unam, Instituto de Geología, Estación Regional del Noroeste, Blvd. Luis Donaldo Colosio s/n, Col.
Los Arcos, Hermosillo, Sonora, México.

marifer9325@gmail.com

Palabras clave: aislamiento, caracterización, identificación, *Aspergillus australiensis*

Resumen

Los tratamientos biológicos para la remediación de sitios contaminados con metales pesados son una opción, por su bajo costo y eficiencia de remoción de estos contaminantes [1]. En este trabajo, se aisló un hongo metalotolerante de jales abandonados de la región de Nacozari, Sonora. La caracterización se realizó por medio de análisis fisicoquímicos como pH, sólidos, concentración de metales por medio de espectroscopia de absorción atómica (AA) y plasma de acoplamiento inductivo (ICP). El aislamiento se llevó a cabo por la técnica de estría y punción central, hasta la purificación de la cepa para su posterior identificación, esta se realizó utilizando el método de los espaciadores internos transcritos y/o dominios ITS1/ITS4 y el análisis de secuenciación. Los resultados mostraron que el pH ácido favoreció el crecimiento de microorganismos acidófilos. Por medio del programa Medusa® y en base a las condiciones fisicoquímicas de los sitios de muestreo, revelaron la biodisponibilidad de los metales. Fue identificado el hongo como *Aspergillus australiensis*, a través de los estudios de secuenciación después de hacer análisis de biología molecular. El aislamiento de hongos metalotolerantes puede ser una alternativa para la biorremediación, debido a que son microorganismos endógenos, la cual es una ventaja debido a que son resistentes a la presencia de elementos potencialmente tóxicos en el medio [2].

Referencias y citas bibliográficas

1. Sepúlveda, T. V., & Trejo, J. V. Tecnologías de remediación para suelos contaminados. Jiménez Editores. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2> (2002).
2. Marrero-Coto, J., Díaz-Valdivia, A., & Coto-Pérez, O. Mecanismos moleculares de resistencia a metales pesados en las bacterias y sus aplicaciones en la biorremediación. Revista CENIC Ciencias Biológicas (2010). 41(1), 67–78.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



BIODEGRADACION DE UN HERBICIDA COMERCIAL DENOMINADO ESTERON (ACIDO 2,4-DICLOROFENOXIACETICO)

*Área: Ambiental
Modalidad: Cartel*

*Emireth Verónica Chávez Maldonado; Elsa Cervantes-González
Departamento de Ingeniería Química, Coordinación Académica Región Altiplano,
Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Carretera a Cedral km 5+600,
Ejido San José de las Trojes 78700, Matehuala, S. L. P, México,
Correo electrónico: elsa.cervantes@uaslp.mx*

Palabras clave: Biodegradación, consorcio, herbicida

Resumen

Un herbicida es un producto químico que se utiliza para inhibir o interrumpir el desarrollo de plantas indeseadas, también conocidas como malas hierbas, en terrenos que han sido o van a ser cultivados. Existen varias formas de clasificar los herbicidas, incluyendo cómo se usan, sus propiedades químicas y su modo de acción.

El ácido 2,4-D diclorofenoxiacético (2,4-D) es un herbicida sistémico hormonal auxínico muy común, usado en el control de malezas de hoja ancha. Es el tercer herbicida más ampliamente utilizado en Norteamérica, y el más usado en el mundo. La vida media del 2,4-D en el suelo es de 12 días y en el agua de 4 semanas. Este se considera extremadamente tóxico para plantas acuáticas tales como las algas; además de que se ha clasificado como un posible carcinógeno para los humanos y se le ha asociado con desarrollo esquelético anormal de los fetos, mayor mortalidad fetal y alterador endocrino.

El objetivo de este trabajo fue estudiar el proceso de biodegradación del herbicida 2,4-D en fase acuosa, mediante la utilización de un consorcio microbiano obtenido previamente de un suelo contaminado con bifenilos policlorados. Se evaluó el efecto de diferentes fuentes de carbono al 0.1 % (glucosa, sacarosa y acetato de sodio), así como diferentes concentraciones de 2,4-D (30, 40 y 50 ppm), los sistemas se prepararon en botellas serológicas conteniendo 30 ml de medio mineral y 100 µL de inóculo; después de 48 h de incubación a 35 °C se realizó un análisis espectrofotométrico de 200 a 600 nm y se detectó que la glucosa como fuente de carbono adicional favoreció la degradación del 2,4-D aún cuando el crecimiento microbiano aparentemente fue menor que el que se presentó al utilizar la sacarosa. Posteriormente se procedió a confirmar el efecto positivo de degradación del 2,4-D al utilizar la glucosa como fuente adicional de carbono, para lo cual se utilizaron diferentes concentraciones de 2,4-D, la biodegradación fue monitoreada por espectrofotometría UV-Vis y por HPLC detectándose pérdidas del orden de 60 % en sistemas bióticos y del 10% en sistemas abióticos.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



Referencias y citas bibliográficas

1. Ha. D.D, "Anaerobic degradation of 2,4 dichlorophenoxyacetic acid by *Thauera* sp. DKT", *Biodegradation*, Vol. 29, No. 1, p. 499-510, 2018.



SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE PEROVSKITAS LaFeO_3 SOPORTADAS EN LDH Y γ -ALÚMINA: INFLUENCIA DEL SOPORTE EN LA FOTODEGRADACIÓN DE CONTAMINANTES ORGÁNICOS EN MEDIO ACUOSO

Área: Ambiental. Catálisis
Modalidad: Cartel

Isis Alejandra Palacios Izquierdo^a, Lucero Viridiana Herrera Osorio^a, Andrés Javier Sánchez López^a, Diego Manuel Hernández Acosta^a, Cinthia García Mendoza^b, Gabriela Jácome Acatitla^a

^aUniversidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez. Carretera estatal libre Villahermosa-Comalcalco km. 27+000 s/n, ranchería Ribera alta, CP. 86205, Jalpa de Méndez, Tabasco, México,

^bUniversidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ingeniería y Arquitectura. Carretera Cunduacán-Jalpa km.1. Col. La Esmeralda, CP. 86690, Cunduacán, Tabasco.

isis.ale96@hotmail.com

Palabras clave: Hidróxidos dobles laminares, perovskitas, fotodegradación

Resumen

Se sintetizaron hidróxidos dobles laminares Zn-Al con diferentes razones molares M^{2+}/M^{3+} mediante el método de coprecipitación empleando nitratos como precursores metálicos y una solución de NaOH/ Na_2CO_3 como agente precipitante. Los materiales se filtraron, secaron y fueron sometidos a un tratamiento térmico a 500°C [1]. La γ -alúmina se obtuvo mediante la calcinación a 500°C del sólido producido por la precipitación de AlCl_3 con NH_4OH [2]. Para el soporte de las perovskitas LaFeO_3 se empleó el método de impregnación. Para ello, los soportes previamente sintetizados fueron dispersados en una solución acuosa que contenía los cationes metálicos y ácido cítrico. El sistema de síntesis se mantuvo bajo agitación a 80°C hasta la gelación. Posteriormente el gel se calcinó a 350°C para finalmente dar un tratamiento térmico a 600°C por 2 horas. [3].

Los soportes y los catalizadores soportados fueron caracterizados mediante difracción de rayos X, espectroscopia UV-Vis de reflectancia difusa, fisisorción de N_2 , microscopía electrónica de transmisión y espectroscopia infrarroja. Los patrones de difracción mostraron la fase del soporte (LDH o alúmina) para las muestras con 10 y 30 % de LaFeO_3 lo que indica una buena dispersión del catalizador. El aumento de carga a 50%, induce la aglomeración del catalizador, por lo que en los difractogramas se observan picos de la fase perovskita. Los catalizadores soportados absorben radiación UV y visible; la energía de banda prohibida es muy similar a la exhibida por el sólido LaFeO_3 . Los materiales soportados presentan una isoterma tipo IV con un ciclo de histéresis H3, indicando la presencia de poros de tamaño y forma indefinidos. Las micrografías TEM confirman la apropiada dispersión de LaFeO_3 en los soportes.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
[facebook.com/SNIQBA](https://www.facebook.com/SNIQBA)
contactosniqba@gmail.com



La actividad catalítica de los catalizadores soportados fué estudiada mediante la fotodegradación en medio acuoso de p-cresol. Los sistemas de reacción se irradiaron con luz UV y visible. La evolución del pesticida fué seguida mediante espectroscopía UV-Vis. Los materiales soportados exhiben una mayor fotodegradación (en todos los casos) que el LaFeO_3 [4]. Para ambos soportes se observa una mayor actividad para los materiales con carga del 10% con luz UV. Los materiales soportados muestran una actividad despreciable al ser irradiados con luz visible.

Referencias y citas bibliográficas

- [1] Mantilla A., Jácome G., Morales G., Tzompantzi F y Gómez R. "Photoassisted Degradation of 4-Chlorophenol and p-Cresol Using MgAl Hydrotalcites", *Industrial and engineering chemistry research*, 50, 2762-2767, 2011.
- [2] Shaoyan Wang, Xiaolan Li, Shaofeng Wang, Yang Li, Yuchun Zhai. "Synthesis of γ -alumina via precipitation in ethanol". *Materials Letters*, 62, 3552-3554, 2008.
- [3] Yu Qin, Fangxia Shen, Tianle Zhu, Wei Hong and Xiaolong Liu. "Catalytic oxidation of ethyl acetate over LaBO_3 (B = Co, Mn, Ni, Fe) perovskites supported silver catalysts". *RSC advances*. 8, 58, 33425-33431, 2018.
- [4] Hongfang Shen, Tong Xue, Yanmin Wang, Guozhong Cao, Youjun Lu, Guoli Fang. "Photocatalytic property of perovskite LaFeO_3 synthesized by sol-gel process and vacuum microwave calcination". *Materials Research Bulletin*. 84, 15-24, 2016.



EFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE POLIPIRROL EN LAS PROPIEDADES DE UN COMPOSITO CON ÓXIDO DE ZINC

Área: Ambiental
Modalidad: Cartel

German Vega Ortiz ^{1a}, Cecilia Ramos Solís^{2a}, Nancy Verónica Pérez Aguilar ^{3a}, Víctor Manuel Ovando Medina^{4b}
Edgardo Hernández Chavero^{5a}, Ernesto Oyervides Muñoz^{6a}

^a Facultad De Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila, México, C.P.25280.

^b Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Coordinación Académica Región Altiplano, Matehuala, SLP, México, C.P. 78700.

correo autor de correspondencia: nancyperez@uadec.edu.mx

Palabras clave: Nanomateriales, Óxido de zinc, Polipirrol, Tratamiento de agua, Cromo

Resumen

La contaminación de los recursos hídricos a causa del cromo (VI), es provocado por la descarga de efluentes industriales sin el tratamiento adecuado y que contienen compuestos utilizados de manera intensiva en las industrias de pinturas y pigmentos, del cuero y del cromado de partes metálicas. En solución acuosa, el Cr (VI) es un oxoanión estable que puede presentarse como el anión cromato, CrO_4^{2-} , el cromato ácido, HCrO_4^- , el dicromato, $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, y el dicromato ácido HCr_2O_7^- . La concentración de las especies aniónicas depende del pH de la solución y la concentración de cromo, que a su vez afectan su toxicidad y biodisponibilidad [1,2,3]. Reportaron la preparación de ZnO para adsorber Cr (VI) en solución acuosa, con una capacidad de adsorción cercana a 1000 mg/g, a pH 1, por lo que el ZnO es un moderno y prometedor adsorbente alternativo para la adsorción de metales pesados en solución acuosa. Por otra parte, se ha reportado la preparación de materiales compuestos con polipirrol (PPy) y ceniza de cáscara de arroz, para el tratamiento de agua residual de la industria textil conteniendo metales pesados [1], con eficiencias de remoción superiores al 80%. En nuestro grupo de trabajo, las primeras investigaciones sobre la adsorción de Cr(VI) sobre nanopartículas de ZnO reportó una capacidad de 60 mg/gr a pH 7, y al preparar un composito con PPy-ZnO, la capacidad de este material se redujo a la mitad aproximadamente. En este trabajo se reporta la preparación de tres compuestos de PPy-ZnO, en concentraciones de 25, 50 y 75% en peso de PPy. Estos materiales se caracterizaron en sus propiedades fisicoquímicas, principalmente su punto de carga cero, así como por FTIR y Raman. Se observó que la concentración de PPy determinó el punto de carga cero (PCC) de cada composito, que fue de 3,7.8 y 7.2, para concentraciones de 25, 50 y 75 % w/w de PPy.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
[facebook.com/SNIQBA](https://www.facebook.com/SNIQBA)
contactosniqba@gmail.com



Se espera encontrar alguna relación entre el contenido de PPy y la capacidad de adsorción de Cr(VI) de los compositos preparados.

Referencias y citas bibliográficas

1. Ghorbani, M., Eisazadeh, H. "Removal of COD, color, anions and heavy metals from cotton textile wastewater by using polyaniline and polypyrrole nanocomposites coated on rice husk ash." *Comp Part B: Eng*, Vol.45, No. 1, p. 1-7, 2013.
2. Erduran N, Gökgöz M, Ada K. "Adsorption of chromium(VI) metal ions from aqueous solution using hexagonal ZnO particles: Equilibrium, kinetic and thermodynamic modelling studies". *Can J Chem Eng.*, Vol.92, No.3, p.496-502, 2014.
3. Khan TA, Nazir M, Ali I, Kumar A. "Removal of Chromium(VI) from aqueous solution using guar gum-nano zinc oxide biocomposite adsorbent". *Arab J Chem*. Vol.10, No.S2, p.S2388-S2398, 2017.



CINÉTICA DE LA DEGRADACIÓN ANAEROBIA DE AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA PESQUERA

Área: Ambiental.

Modalidad: Cartel

Itzel Melina Juvera Valdez^a, Cecilia Guadalupe Moreno Leyva^a, Onofre Monge Amaya^a, Ramona Guadalupe Martínez Meza^a, Francisco Javier Almendariz Tapia^a, Guadalupe López Avilés^a

*^aUniversidad de Sonora, Blvd. Luis Encinas, Col. Centro, 83000 Hermosillo, Sonora, México
guadalupe.aviles@unison.mx*

Palabras clave: aguas residuales, anaerobio, desnitrificación, cinética

Resumen

En la industria pesquera se generan grandes cantidades de aguas residuales, caracterizadas por su alto contenido de compuestos orgánicos, nitrogenados y salinidad, las cuales son la principal fuente de contaminación sobre los cuerpos de agua en donde estas industrias se han establecido, ya que son descargadas sin un tratamiento previo [1]. Existen diversas tecnologías para el tratamiento de este tipo de aguas residuales como los métodos fisicoquímicos y biológicos. Los primeros presentan dificultad de tratamiento, debido a las altas concentraciones salinas, pero con los sistemas biológicos se pueden obtener buenos resultados gracias a la adaptación de la biomasa a altos niveles de salinidad [2]. El objetivo de este trabajo fue estudiar el tratamiento biológico de efluentes generados por la industria pesquera en un sistema anaerobio por lote. Primero, se caracterizaron los efluentes según las normas y métodos estándares para conocer las propiedades fisicoquímicas de las aguas residuales de este tipo de industrias. Después, se llevaron a cabo las pruebas de biodegradabilidad para conocer las actividades de degradación específica de la materia orgánica, así como las actividades desnitrificantes de los lodos con aguas residuales a diferentes concentraciones y se realizaron pruebas de toxicidad. Los experimentos se realizaron por duplicado en botellas serológicas, las cuales se inocularon con biomasa anaerobia proporcionada por una planta tratadora de aguas residuales municipales. y se alimentaron con agua residual real, a una temperatura de 30 °C. En este sistema se midió el consumo de materia orgánica, amonio, nitrato, nitrito y producción de biogás. Con estas pruebas se determinaron los parámetros cinéticos y se analizó su eficiencia de remoción, para posteriormente utilizar sistemas en continuo y así mejorar la calidad de las aguas tratadas, poder reutilizarlas y por lo tanto reducir el impacto ambiental de estos efluentes.

Referencias y citas bibliográficas

1. Chowdhury, P., Viraraghavan, T. and Srinivasan, A., "Biological treatment processes for fish processing wastewater –A review", *Bioresource. Technology*, Vol. 101, No. 2, p. 439-449, 2010.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



2. López Avilés G., Almendariz Tapia F. J., Heran M., Lesage G., Perez Fabiel S. Performance of a submerged membrane bioreactor for wastewater mimicking fish meal processing effluent, *Membrane Water Treatment*, Vol. 9, No. 4, p. 263-271, 2018.



CUERPOS DE AGUA IMPACTADOS POR METALES PESADOS AL SUR DE QUINTANA ROO

Área: Ambiental

Modalidad: Cartel

González Bucio J.L.¹, Calva Calva G.², Yam Gamboa J.O.¹, Carrión Jimenez J.M.¹, Delgado Blas V.H.¹,
Cuevas Domínguez J.D.¹, González Rosado J.L.¹

¹Universidad de Quintana Roo. Depto. Ingeniería Ambiental, Chetumal, Quintana Roo, C. P. 77019. Tel. 01(983) 8350300 ext. 215.

² Centro de Investigación y de Estudios Avanzados unidad Zacatenco. Departamento de Biotecnología

Correo: buciojos@uqroo.edu.mx.

Palabras clave: metales pesados, ecosistemas, flora, fauna.

Resumen

En México, se encuentra la península de Yucatán, en ella se encuentra el estado de Quintana Roo, en la cabecera municipal de Othón P. Blanco y Bacalar; encontramos la Bahía de Chetumal, la Laguna de Bacalar y el Río Hondo como cuerpos de agua importantes en el extremo Sur del Estado de Quintana Roo. El Río Hondo, es una zona fronteriza que comparte México con el país de Belice, Centro América y comunica con el mar Caribe, pasando a través de varios cayos[1]. La Bahía de Chetumal, por sus características y en particular por la amplia variedad de especies marinas que albergan, entre las que destacan el manatí antillano (*Trichechus manatus manatus*) ha sido declarada desde 1996 como Área Natural Protegida, "Santuario del manatí" (NOM-059- ECOL-1994)[2]. La Laguna de Bacalar, está ubicada a 35 km de la Bahía de Chetumal en el municipio de Bacalar. La Laguna de Bacalar es el cuerpo de agua más importante en el sur quintanarroense por su gran atractivo turístico, belleza natural, cultural, histórica y escénica para los habitantes locales, regionales, nacionales e internacionales. Además es de gran riqueza de especies características de ambientes lacustres como por ejemplo el molusco de la especie *Pomacea flagellata*, mejor conocido en la región como caracol chivita[3]. En estos trabajos se realizaron las determinaciones de los contenidos de As, Cd, Cu, Cr, Fe, Pb, Hg y Zn en sedimentos, en la columna de agua y las especies: *Rhizophora mangle*, *Pomacea flagellata*, *Callinectes sapidus* y *Nymphaea ampla*, con el objetivo de determinar las concentraciones de metales pesados y su posible relación con las variables ambientales[4,5]. Se muestrearon puntos correspondientes a zonas con actividad antrópica diversa. Las muestras se digirieron bajo la ISO11466 y se analizaron mediante la ISO11047 utilizando un EAA de la marca Varian Spectra 220. Generalmente, las muestras de agua y especies estudiadas presentaron concentraciones de Pb y Hg superiores a los límites máximos permisibles (LMP) establecidos por la legislación mexicana. Es de suma importancia conocer el estado de contaminación existente en estos cuerpos de agua, esto permitirá emprender acciones, como la bio-

Organizan

Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"

"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"

facebook.com/SNIQBA

contactosniqba@gmail.com



remediación y la protección de las especies existentes en estos cuerpos de agua, así como, la salud humana.

1. Bolaños, F. (1990). El impacto biológico problema ambiental contemporáneo. Editorial Colección Postgrado 7, México. 210 p.
2. Morales, B. y Olivera, L. D., (1994). Distribución Especial y estimación poblacional de los manatíes en la Bahía de Chetumal, Quintana Roo, México. *Rev. Inv. Cient., UABCS*, 2.
3. Moreno, C. (2014). Determinación de metales pesados (Hg, Pb, Cd y Zn) en el molusco *Pomacea flagellata* (Say, 1827) de la Laguna de Bacalar, Quintana Roo. 12 p.
4. González, B., Carrión, J., Díaz, L. Estudio de la contaminación por Hg, Pb, Cd y Zn en la Bahía de Chetumal, Quintana Roo, México. *Rev. Soc. Quím. Perú.* 2006, vol.72, n.1.
5. González, B. Carrión, J., Cuevas, D., Flores, M., Yam, G., Moreno, C., Pérez, V., Calva, C. (2014). Acumulación de Hg, Pb, Cd y Zn por *Pomacea flagellata* en tres balnearios ubicados en la región urbana de la Laguna de Bacalar. *Tecnocultura.* 14 p.



INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN EL SUBSECTOR RESIDENCIAL Y COMERCIAL EN EL ESTADO DE TABASCO 2011-2017

Área: Ambiental
Modalidad: Cartel

Francisco Antonio García Guzmán^a, Ebelia del Ángel Meraz^a, Jorge Ulises Reyes López^b

^a Licenciatura en Ingeniería Química, División Académica de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Cunduacán, Tabasco, México,

Correo autor: ebelia.delangel@ujat.mx

^b Licenciatura en Ingeniería Petroquímica, División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Jalpa de Méndez, Tabasco, México.

Palabras clave: emisiones de gases, GEI'S, IPCC, Subsector Comercial, Subsector Residencial

Resumen

En este trabajo se calcularon las emisiones de Gases de Efecto de Invernadero (GEI) de los años 2015 al 2017 en el Sector Energía específicamente en el Subsector Comercial y Residencial en el Estado de Tabasco. El método utilizado para el cálculo fue Sectorial de acuerdo a las directrices del IPCC 2006 [1]. Se utilizó el consumo de combustible que reporta el Balance Nacional de Energía para cada Subsector por año [2]. Se realizó un análisis de población para determinar el consumo per cápita y así calcular el consumo estatal de energía. Para el cálculo se utilizan los factores globales de emisión propuestos por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático. En el periodo reportado el gas LP registró un consumo total en el Subsector Residencial de 1852.51 petajoules y 443.06 petajoules en el Subsector Comercial, en el caso del diésel el consumo fue de 24.1 petajoules de igual forma se toma en cuenta los consumos de leña y queroseno en ambos sectores. Dando a conocer que el sector con mayor emisión en dicho periodo es el Subsector Residencial que representa el 88% de las emisiones totales y el 12% fue para el Subsector Comercial. Las opciones de mitigación que se proponen son: El uso eficiente de los combustibles, incrementar la eficiencia de equipos domésticos, reducir la demanda de bienes y servicios que producen altas emisiones, el desarrollo de tecnologías de bajo nivel de dióxido de carbono y fomentar el uso de energías renovables.

Referencias y citas bibliográficas

1. Del Angel Meraz Ebelia, Pérez Vidal Hermicenda y Frías Márquez Dora María, "Inventario estatal de gases de efecto invernadero del estado de Tabasco para los Sectores de Energía, Residuos e Industria", Programa de acción ante el cambio climático del estado de Tabasco, *Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental de Estado de Tabasco*, Octubre de, p. 17- 94, 2011.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



2. Marc Gillet, "Sector Energía", Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, *Panel Intergubernamental de Cambio Climático*. https://archive.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN EL SECTOR INDUSTRIAL DE TABASCO 2010-2018

Área: Ambiental
Modalidad: Cartel

Lucía Isabel García de la Cruz^a, Ebelia del Angel Meraz^a, Jorge Ulises Reyes López^b

^a *Licenciatura en Ingeniería Química, División Académica de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Cunduacán, Tabasco, México.*

^b *Licenciatura en Ingeniería Petroquímica, División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Jalpa de Méndez, Tabasco, México.
Correo: ebelia.delangel@ujat.mx*

Palabras clave: Gases de efecto invernadero, calentamiento global, mitigación, sector industrial.

RESUMEN

Se realizó el inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) derivados de los Procesos Industriales en el período 2010-2018, en el Estado de Tabasco [1]. El cálculo de las Emisiones de GEI se hizo de acuerdo con las directrices establecidas por el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC, 2006) la cual establece la metodología para calcular las emisiones de GEI que se producen por los Procesos Industriales [2]. Se utilizó información publicada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía y el Banco de Información Económica. De acuerdo con los resultados obtenidos los Procesos Industriales emiten en mayor proporción Dióxido de Carbono (CO₂), en el estado de Tabasco la fuente de más emisión es la de Producción de Minerales y del Cemento. Con respecto a los Procesos Industriales que emiten Compuestos Orgánicos Volátiles Diferentes de Metano (COVDM), los que se derivan de la producción y utilización de productos minerales específicamente el asfalto que se utiliza para pavimentación, son los que más producen COVDM. La importancia de realizar los Inventarios de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero es con el fin de conocer la cantidad de GEI que se emite a la atmósfera por los Procesos Industriales, con el fin de establecer políticas públicas y las opciones de mitigación adecuadas para ese sector.

Referencias bibliográficas

1. Del Angel Meraz Ebelia, Pérez Vidal Hermicenda y Frías Márquez Dora María, "Inventario estatal de gases de efecto invernadero del estado de Tabasco para los Sectores de Energía, Residuos e Industria", Programa de acción ante el cambio climático del estado de Tabasco, *Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental de Estado de Tabasco*, p. 17- 94, 2011.
2. IPCC 2006, *Directrices del IPCC 2006*, Obtenido el 24 de septiembre de 2018, <https://ipcc.nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/vol3.html>.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE CONSORCIOS BACTERIANOS PARA LA DEGRADACIÓN DE HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS (HAP's)

Área: Ambiental
Modalidad: Cartel

Pablo A. Cárdenas Quevedo^a, Alma D. Paz González^b, Lenci K. Vázquez Jiménez^b, Fabián Martínez Infante^b,
Isidro Palos Pizarro^a, Simón J. Téllez Luis^a, Gildardo Rivera Sánchez^{b*}.

^aUniversidad Autónoma de Tamaulipas, Unidad Reynosa Rodhe, Reynosa, Tamaulipas, México.

^bLaboratorio de Biotecnología Farmacéutica, Centro de Biotecnología Genómica, Instituto Politécnico Nacional, Reynosa, Tamaulipas, México.

*gildardors@hotmail.com *pablocardenasquevedo@outlook.es

Palabras clave: Bacterias, Biorremediación, Biosurfactantes, Consorcio.

Resumen

La presencia de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP's) en el Área Natural Protegida (ANP) de la laguna "La Escondida" en Reynosa Tamaulipas, México representa un problema medioambiental de interés social y estudio ecológico debido a las propiedades recalcitrantes y cancerígenas de estos compuestos [1]. El objetivo de esta investigación fue utilizar bacterias autóctonas de la zona para evaluar su potencial de degradación de HAP's (naftaleno, fenantreno, antraquinona y aceite de motor) por medio de la confirmación de consorcios bacterianos con capacidad de producir moléculas biosurfactantes. Para ello se aislaron 19 bacterias provenientes de lodos circundantes a la laguna, dichos aislados demostraron la capacidad de crecer en medios de cultivo con 1000 ppm de HAP's, a los cuales se les realizaron pruebas analíticas para detectar el potencial de degradación de HAP's (índice de emulsión y colapso de gota) y pruebas de compatibilidad entre aislados bacterianos (mutualismo, comensalismo y sinergismos) [2, 3]. Los consorcios que demostraron mejor actividad emulsificante, fueron evaluados en una cinética de degradación mediante espectroscopia de infrarrojo. En conclusión, la actividad emulsificante de los consorcios bacterianos aumenta la capacidad de biorremediación de los mismos siendo esta una opción atractiva de remediación *in situ*, amigable al medio ambiente para la descontaminación de suelos contaminados, debido a que se han reportado casos donde consorcios bacterianos son capaces de lograr hasta un 99% de efectividad en la degradación total de pireno [4], al igual que lo reportado por Wanapaisan *et al.*, donde reportan resultados del 60 al 99% de degradación [5].

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8^o Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2^o Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



Referencias

1. Gobierno del Estado de Tamaulipas y SEA, S.A de C.V. (2014) Programa de Manejo del Área Natural Protegida Parque Estatal Laguna La Escondida. Primera Edición. Cd. Victoria, Tamaulipas, Pp 114.
2. Cooper H, Bennett W, Kreger A, Lyerly D, Wagner R. 1981. The effect of extracellular proteases from gran-negative bacteria on the interaction of von Willebrand factor with human platelets. *J Lab Clin Med.*, 97(3): 379-389
3. Tugrul T, Cansunar E. 2005. Detecting surfactant-producing microorganisms by the drop-collapse test. *World J Microbiol Biotechnol.*, 21: 851–853.
4. Vaidya S, Jain K, Madamwar D. 2017. Metabolism of pyrene through phthalic acid pathway by enriched bacterial consortium composed of Pseudomonas, Burkholderia and Rhodococcus (PBR), *3 Biotech.*, 7(1):29.
5. Wanapaisan P, Laothamteep N, Vejarano F, Chakraborty J, Shintani M, Muangchinda C, Morita T, Suzuki-Minakuchi C, Inoue K, Nojiri H, Pinyakong O. 2018. Synergistic degradation of pyrene by five culturable bacteria in a mangrove sediment-derived bacterial consortium. *J Hazard Mater.*, 342:561-570.



REMOCIÓN DE HIDROCARBUROS LIGEROS DE SUELOS CONTAMINADOS MEDIANTE SURFACTANTES ORGANICOS

Área: Ambiental

Modalidad: Cartel

Tañía Anabel Montoya Casso^a, Alondra Pamela Ruiz Cruz^a, Rubén Santiago Adame^b, Efrén Garza Cano^a,
Olga Natalia Bustos López^a

^a Universidad Autónoma de Tamaulipas, Reynosa, Tamaulipas, México,
correo olga.bustos@uat.edu.mx

Palabras clave: gasolina, diesel, surfactante, aloe vera, nopal

Resumen

Los suelos contaminados con hidrocarburos siguen siendo uno de los grandes problemas existentes en países donde los combustibles fósiles forman parte de la economía. El presente trabajo muestra la valoración efectuada en la remoción hidrocarburos a nivel laboratorio de un suelo contaminado principalmente de gasolina y diesel provenientes de actividades antropogénicas, como lo son los talleres automotrices [1-2]. Se utilizó el uso de surfactantes provenientes de materia orgánica como el aloe vera y nopal, llevando a cabo un lavado de suelo a nivel laboratorio, se consideraron los parámetros fisicoquímicos y de lixiviación presente en el suelo, el cual fue monitoreado acorde a las concentraciones de gasolina y diesel presentes originalmente [3-5]. La caracterización del suelo y parámetros analíticos incluyen los Hidrocarburos totales del petróleo, densidad aparente y real, sólidos totales y volátiles, pH. El uso de surfactantes comerciales comprueba la remoción de hidrocarburos como el diesel, sin embargo, el hecho de utilizar surfactantes provenientes de agentes orgánicos permite ofrecer una alternativa de menor costo y completamente amigable con el ambiente [6-9].

Referencias y citas bibliográficas

1. Juan Manuel Lesser, Susana Saval, "Principales Hidrocarburos Contaminantes de Suelos y Acuíferos: Identificación y Caracterización", Contaminación de Acuíferos. División de educación Continúa, Facultad de Ingeniería, UNAM, p. 5-11, 2001.
2. Romina Romaniuk, Juan Felipe Brandt, Paola Ruth Ríos, "Atenuación natural y Remediación Inducida en Suelos Contaminados con Hidrocarburos", CI, Suelo, Argentina, Vol. 25, No. 2, p.139-149, 2007.
3. Héctor, Riojas González, Pablo Gortáres Moroyoqui, "Sinergia en surfactantes para la remediación de suelos contaminados con hidrocarburos", An. Quím., Vol. 107, No.3, p. 243-249, 2011.
4. A. Ramírez González, G. Bautista Salazar, R. Iturbe Arguelles, "Rehabilitación de suelo contaminado con hidrocarburos mediante la aplicación de lodos", AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales: Investigación Desarrollo y Práctica, Vol. 1, No.1, p.1-11, 2006.

Organizan

Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8^o Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"

"2^o Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"

facebook.com/SNIQBA

contactosniqba@gmail.com



5. Héctor H. Riojas González, Luis G. Torres Bustillos, Iram Mondaca Fernández, "*Efectos de los surfactantes en la biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos*", Química Viva, Vol. 3, No. 9, p.2-27, 2010.
6. Jiménez DJ, Medina SA, Gracida JN. "*Propiedades, aplicaciones y producción de Biotensoactivos*". Rev. Int. Contam. Ambient., Vol.26, No.1, p. 65-84, 2010.
7. Kosaric N. "Biosurfactants and their application for soil bioremediation. Food Technol". Biotechnol. Vol.39, No.1, p. 295-304, 2001.
8. Merrettig-Bruns U, Jelen E. "*Anaerobic Biodegradation of Detergent Surfactants*". ISSN 1996-1944. Materials, Vol.2, No.1, p.181-206, 2009.
9. Jenny Liliana Pardo Castro, María Carolina Perdomo Rojas, Joaquín L. Benavides, "Efecto de la adición de fertilizantes inorgánicos compuestos en la degradación de hidrocarburos en suelos contaminados", NOVA Publicación científica, Vol. 2, No.2, p.1-10, 2004.



CINÉTICA DE DEGRADACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA USANDO LARVAS DE MOSCA DE LA FRUTA (*Drosophila melanogaster*)

Área: Ambiental

Modalidad: Cartel

Jessica de los santos Bernardo Hernández, Rafaela López Díaz, Rubén Méndez Chablé, David Guerrero Zárate*.

División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

*david.guerrero@ujat.mx

Palabras clave: *D. melanogaster*, biodegradación, sustrato.

Resumen

Las larvas de la mosca de la fruta (*D. melanogaster*) son insectos degradadores que se alimentan de desechos orgánicos; son esenciales para el medio ambiente, ya que ayudan a reducir el impacto ecológico. Las larvas pueden encontrarse en tres estadios, antes de convertirse en pupa [1]. El objetivo de este trabajo fue determinar la masa de sustrato que puede ser consumida por las larvas de *D. melanogaster* e identificar los factores que intervienen en su crecimiento. La determinación del ciclo biológico y del comportamiento de las larvas de la *D. melanogaster* [2] se observó en un cultivo fresco. Se realizó una prueba con larvas para cuantificar la masa de sustrato consumida por las mismas, determinando gravimétricamente la variación de la masa del sustrato con el tiempo; se colocó un blanco como control, que contenía el sustrato en ausencia de larvas. Además, se cuantificó la variación de la masa de las larvas desde el primer estadio larvario hasta llegar a pupa [3]. Con la finalidad de determinar el efecto de la presencia de larvas de *D. melanogaster* en el sustrato, se realizó una prueba de comparación de medias ($\alpha=0.05$). Los resultados obtenidos muestran que a las 24 horas no existen diferencias significativas entre el sustrato con tratamiento y el control ($p=0.051$); sin embargo, a las 48 horas los resultados permiten concluir que existen diferencias al tratar el sustrato con las larvas de *D. melanogaster* ($p=1.3 \times 10^{-05}$). Los resultados permiten determinar que el sustrato tratado presenta una reducción en su masa superior en comparación de un sustrato sin larvas provocado por factores medioambientales. Se obtuvo un modelo matemático empírico de primer orden que permite determinar la variación de la masa del sustrato, respecto al tiempo, de acuerdo con:

$$m = m_0 - k \cdot t \quad (1)$$

Donde m es la masa del sustrato, m_0 es la masa inicial de sustrato, t es el tiempo y $k = 0.0196$ es una constante de proporcionalidad. Se puede concluir que, durante su primer estadio larvario, el consumo del sustrato no es significativo; en los estadios dos y tres se



puede observar un mayor consumo, ya que la larva necesita tener una buena alimentación para que esté lista para iniciar su etapa de metamorfosis.

Referencias

1. Jaime Moreno y Margarita Zuleta "Genética de Drosophila", *técnicas empleadas en el manejo de la Drosophila y estudio de su ciclo biológico*, abril 1973.
2. Amoretty, P. R. (2013). Uso de Drosophila melanogaster como modelo para o estudo do relógio circadiano em insetos vetores. IOC - Artigos de Periódicos, vol.1 .
3. Moreno, M. E., González, S., Acevedo, L., Morales, G., Betancur, M., López, J. J., & Peláez, C. A. (2000). Drosophila melanogaster (Diptera: Drosophilidae): Biological model to define the standardization of natural extracts with activity insecticide (the neem -Azadirachta indica- a particular case). CIAT, 51-55.



ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES DE TRES ADITIVOS ELEVADORES DE OCTANAJE A DIFERENTES TEMPERATURAS

Área: Ambiental

Modalidad: Cartel

Gilbert Eduardo Rodríguez Palma,

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México,

gilbert_2_@hotmail.com

Palabras clave: aditivos, viscosímetro, densímetro, octanaje, propiedades

Resumen

El siguiente trabajo es un análisis donde se comparan tres aditivos elevadores de octanaje de diferentes marcas con gran presencia en el mercado mexicano, entre los aditivos destaca el metanol [1]. por mencionar uno, ampliamente estudiado como aditivo elevador de octanaje pero con una tendencia a mermar el poder calorífico de la mezcla (gasolina-aditivo), por lo anterior el estudio de estos productos es importante debido a que según [2]. "el mejorar la calidad de las gasolinas por medio de compuestos elevadores de octanaje contribuye a un mejor desempeño del motor y una combustión eficiente minimizando la emisión de gases efecto invernadero", evaluando propiedades tales como viscosidad y densidad se compara la estabilidad y eficiencia de los productos, cabe destacar que, aunque los tres aditivos son elevadores de octanaje no son los mismos compuestos, dos de ellos comparten una molécula la cual es base en ambos aditivos, pero son agregados diferentes detergentes propios de cada marca que al final hace que los resultados difieran. El análisis se hace a diferentes temperaturas arrojando variaciones en los compuestos y al comparar resultados se encuentra el aditivo óptimo.

Referencias y citas bibliográficas

1. Wang, C., Li, Y., Xu, C., Badawy, T., Sahu, A., & Jiang, C. (2019). Methanol as an octane booster for gasoline fuels. *Fuel*, 248, 76–84.
<https://doi.org/10.1016/J.FUEL.2019.02.128ps://doi.org/10.1021/es405557p>
2. Speth, R. L., Chow, E. W., Malina, R., Barrett, S. R. H., Heywood, J. B., & Green, W. H. (2014). Economic and Environmental Benefits of Higher-Octane Gasoline. *Environmental Science & Technology*, 48(12), 6561–6568.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



VALORACIÓN DEL EFECTO DE ADSORCIÓN DE METALES PESADOS EN AGUAS RESIDUALES MEDIANTE BIOPOLIMEROS A BASE DE ALMIDÓN DE MAÍZ

Área: Ambiental.

Modalidad: Oral

Rubén Darío Zarazúa Martínez^a, Rubén Santiago Adame^a, Sofía Alvarado Reyna^a, Olga Natalia Bustos López^a

^aUniversidad Autónoma de Tamaulipas, Reynosa, Tamaulipas, México,
correo olga.bustos@uat.edu.mx

Palabras clave: Adsorción, bioadsorción, biomasa, contaminantes, cobre

Resumen

Debido a la gran capacidad que tiene la biomasa (viva o muerta) para adsorber metales pesados, se considera en el presente trabajo el uso de la técnica de la bioadsorción, debido a la alta viabilidad para extraer metales de sistemas altamente contaminados [1-3]. Se ha monitoreado y controlado las condiciones de pH, para lograr la mayor selectividad y eficiencia del proceso, con la finalidad de proponer una metodología amigable con el ambiente que pueda remover las concentraciones de cobre (en su mayoría desechos provenientes del sector industrial). La muestra real fue tomada de la planta tratadora de aguas residuales de la Ciudad de Reynosa, Tamaulipas. Se obtuvieron materiales a partir de bentonita en matrices poliméricas biodegradables a base de almidón de maíz y quitosano [4-7]. Los polímeros adsorbentes se obtuvieron mediante el uso de una termo prensa hidráulica, en un rango entre 130 ° - 160° C por un periodo entre 30 y 40 min, permitiendo la homogeneidad en toda la superficie de los polímeros, utilizando aproximadamente el 35% p/p de almidón, glicerol y 1% p/p bentonita para la elaboración de diversas matrices poliméricas [8-11]. Las concentraciones de cobre > 2 mg/L se monitorearon en un espectrofotómetro UV-visible.

Referencias y citas bibliográficas

1. Ariza León Emiliano, Fajardo Molina A. Camilo, "Feasibility of using plantain starch as drilling fluid additive", *Revista ION, Bucaramanga (Colombia)*, Vol. 24, No.1, p.15-22, 2011.
2. Izquierdo Sanchis, Marta, "Eliminación de metales pesados en aguas mediante bioadsorción. Evaluación de materiales y modelación del proceso", *Tesis Doctoral, Universitat de Valencia*, p.5-15, 2010.
3. Ramírez Arcila Hildebrando, Jaramillo Peralta Jhoan, "Agentes naturales como alternativa para el tratamiento del agua", *Universidad Militar Nueva Granada*, Vol. 11, No.2, p. 136-153, 2015.
4. A. Cuizano Norma, P. Llanos Bertha, E. Navarro Abel, "Aplicaciones Ambientales de la Adsorción Mediante Biopolímeros Naturales", *Rev Soc Quím Perú*, Vol. 75, No. 4, p. 498- 508, 2009.

Organizan

Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"

"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"

facebook.com/SNIQBA

contactosniqba@gmail.com



5. Narro Abel E, P. Ramos Karim, Campos Karim, "Elucidación Del Efecto Del Ph En La Adsorción De Metales Pesados Mediante Biopolímeros Naturales: Cationes Divalentes Y Superficies Activas", Revista Iberoamericana de Polímeros, Vol.7, No. 2, p.113-126, 2006.
6. Tejada-Tovar Candelaria, Villabona-Ortiz Ángel, "Adsorción de metales pesados en aguas residuales usando materiales de origen biológico", Tecno Lógicas, Vol. 18, No. 34, p.109-123, 2015.
7. U. Farooq, J. A. Kozinski, M. A. Khan, M. Athar, "Biosorption of heavy metal ions using wheat based biosorbents -a review of the recent literature", Bioresour. Technol., Vol. 101, No. 14, pp. 5043-53, 2010.
8. L. F. Sala, S. I. García, J. C. González, M. I. Frascaroli, S. Bellú, F. Mangiameli, P. Blanes, M. H. Mogetta, V. Andreu, A. M. Atria, and J. M. Salas, "Biosorción para la eliminación de metales pesados en aguas de desecho", Real Soc. Española Química, Vol. 106, No. 2, p. 114-120, 2010.
9. I. Acosta Rodríguez, J. F. Cárdenas González, and V. M. Martínez Juárez, "El uso de diferentes biomásas para la eliminación de metales pesados en sitios contaminados," CONCYTEG, Vol. 7, No. 85, p. 911-922, 2012.
10. Bruno Felipe Bergel, Luana Machado da Luz, Ruth Marlene Campomanes Santana, "Comparative study of the influence of chitosan as coating of thermoplastic starch foam from potato, cassava and corn starch", Progress in Organic Coatings Vol.106, No.1, p.27-32, 2017.
11. Longyong Lina, c, Xiulan Yana, *, Xiaoyong Liaoa, Zhenyu Wang, "Migration and arsenic adsorption study of starch-modified Fe-Ce oxide on a silicon-based micromodel observation platform". Journal of Hazardous Materials, Vol.338 No.1, p.202-207, 2017.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



SÍNTESIS DE HIDROGELES REFORZADOS CON MICROCOMPONENTES PARA APLICACIÓN EN REMEDIACIÓN AMBIENTAL

Área: Ambiental

Modalidad: Oral

Burciaga Montemayor Nidia Guadalupe⁽¹⁾; Cano Salazar Lucía Fabiola⁽¹⁾; Claudio Rizo Jesús Alejandro; Martínez Luévanos Antonia⁽¹⁾; Vega Sánchez Patricia⁽¹⁾ *

⁽¹⁾Universidad Autónoma de Coahuila, Materiales Avanzados, Facultad de Ciencias Químicas. Saltillo, Coahuila, México.

*patriciavega@uadec.edu.mx

Palabras Clave:

Hidrogel, Oxihidróxido, Adsorción, Plomo.

Resumen

La contaminación del agua por metales pesados es un problema que requiere pronta solución, ya que estas sustancias tienden a persistir indefinidamente en el medio ambiente, comprometiendo el bienestar y equilibrio en los ecosistemas [1,3]. Debido a lo anterior es importante la utilización de técnicas que ayuden a eliminar metales pesados de aguas. Uno de los métodos más amigables que se ha utilizado, es la adsorción [4]. En dicho proceso el principal elemento es el material adsorbente y sus características, tales como: alta área superficial, tamaño de poro, punto de carga cero y selectividad. Es por esto que en este proyecto se propone la síntesis de un hidrogel a base de un polímero natural entrecruzado y un oxihidróxido de manganeso[5], el cual al estar disperso en la matriz polimérica puede incrementar el porcentaje de adsorción del ion metálico Plomo (II) de aguas modelos.

Para alcanzar dicho objetivo, se procedió a la extracción de precursores de los hidrogeles (colágeno y quitosano), síntesis del hidrogel, mineral y compuesto, caracterización del material compuesto y evaluación preliminar del material como adsorbente de Plomo (II). Los resultados de este procedimiento indican que se logró el entrecruzamiento químico y físico de los materiales y la evaluación arroja porcentajes de adsorción de plomo con valores superiores al 90%. Dichos resultados indican que la síntesis de un material compuesto del tipo hidrogel-mineral es altamente viable y que su utilización como material adsorbente es muy favorable.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



Referencias y citas bibliográficas

- (1) Edelstein, M.; Ben-Hur, M. Heavy Metals and Metalloids: Sources, Risks and Strategies to Reduce Their Accumulation in Horticultural Crops. *Sci. Hortic.* **2018**.
- (2) Ghazy, H. A.; Abdel-Razek, M. A. S.; El Nahas, A. F.; Mahmoud, S. Assessment of Complex Water Pollution with Heavy Metals and Pyrethroid Pesticides on Transcript Levels of Metallothionein and Immune Related Genes. *Fish Shellfish Immunol.* **2017**.
- (3) Jiménez, S.; Micó, M. M.; Arnaldos, M.; Medina, F.; Contreras, S. State of the Art of Produced Water Treatment. *Chemosphere* **2018**.
- (4) Carolin, C. F.; Kumar, P. S.; Saravanan, A.; Joshiba, G. J.; Naushad, M. Efficient Techniques for the Removal of Toxic Heavy Metals from Aquatic Environment: A Review. *J. Environ. Chem. Eng.* **2017**.
- (5) Crisostomo, V. M. B.; Ngala, J. K.; Alia, S.; Doble, A.; Morein, C.; Chen, C.-H.; Shen, X.; Suib, S. L. New Synthetic Route, Characterization, and Electrocatalytic Activity of Nanosized Manganite. *Chem. Mater.* **2007**.



ANÁLISIS EXPLORATORIO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN FOTORREACTOR DE LECHO FLUIDIZADO PARA LA EL REUSO SEGURO DE AGUA RESIDUAL EN AGRICULTURA

Área: Ambiental.

Modalidad: Oral

Antiocho López-Molina^{a*}, Marcelino A. Zuñiga-Estrada^b, Gabriela A. Vázquez-Rodríguez^b, Karina Aguilar-Arteaga^c, Carolina Conde-Mejía^a

^aUniversidad Juárez Autónoma de Tabasco, Jalpa de Méndez, Tabasco, México.

^bUniversidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca, Hidalgo, México.

^cUniversidad Politécnica de Francisco I. Madero, Francisco I. Madero, Hidalgo, México.

antiocho.lopez@ujat.mx

Palabras clave: Ingredientes farmacéuticos activos, Metales pesados, Microalgas, Fotorreactor, Riego de aguas residuales

Resumen

La presencia de metales pesados e ingredientes farmacéuticos activos en los sistemas de riego con aguas residuales es un problema preocupante[1]. Por otro parte, el uso de microalgas ha demostrado ser una alternativa sustentable potencial para estos casos [2]. Este trabajo presenta un análisis de la potencial biorremediación de aguas residuales utilizando un carbón activado granular inoculado con el consorcio microalga-cianobacterias (*Desmodesmus maximus* - *Planktothrix pseudoagardhii*) dentro de un fotorreactor de lecho fluidizado. La calidad del agua se midió con los parámetros DBO₅, DQO, N-NH₄⁺, N-NO₂⁻, N-NO₃⁻ y PO₄³⁻ [3]. Además, se cuantificó la remoción de paracetamol e ibuprofeno, así como los metales pesados (Cd, Cr y Pb) de las aguas residuales. De los resultados, se puede inferir que el carbón activado inoculado con el consorcio microalga - cianobacterias mejora la eliminación de la mayoría de los contaminantes del agua. Las pruebas muestran que la ficoremediación tiene el potencial de aplicarse como tratamiento de las aguas residuales para uso agrícola, reduciendo la movilidad de los metales pesados y los ingredientes farmacéuticos activos hacia los cultivos, sin cambios considerables en la concentración de nitrógeno y fósforo.

Referencias

- [1] Tóth, G., T. Hermann, M.R. Da Silva and L. Montanarella. 2016. Heavy metals in agricultural soils of the European Union with implications for food safety. *Environ. Int.* 88: 299-309. doi:10.1016/j.envint.2015.12.017.
- [2] Choudhary, P., S.K. Prajapati and A. Malik. 2016. Screening native microalgal consortia for biomass production and nutrient removal from rural wastewaters for bioenergy applications. *Ecological Engineering* 91: 221-230. doi:10.1016/j.ecoleng.2015.11.056.



- [3] APHA. 2012. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22nd Edition ed. American Public Health Association, Water Works Association, Water Environment Federation.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



SINTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE COMPOSITOS DE MANGANITA/SILICE COMO ADSORBENTES DE IONES DE METALES PESADOS

Área: Ambiental

Modalidad: Cartel

Lucía Cano-Salazar^{1}, Antonia Martínez-Luévanos¹, María Banda-Del Bosque¹, Jesús Claudio-Rizo¹, Tirso Flores-Guía¹*

¹Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila. Blvd. Venustiano Carranza s/n esquina Ing. José Cárdenas Valdés, Colonia República. Saltillo, Coahuila, México.

*lucia.cano@uadec.edu.mx

Palabras Clave:

Adsorción, arsénico, manganita, sol-gel.

Resumen

La calidad del agua para los seres vivos es de suma importancia, sin embargo, debido a las actividades antropogénicas, dicha calidad se ve afectada negativamente. Una problemática importante que se presenta en diferentes cuerpos de agua es la contaminación por metales pesados. La peligrosidad de estos elementos en el agua radica principalmente en que son bioacumulables y tóxicos. Por esta razón, se han estado buscando diferentes estrategias para la remoción o eliminación de estos contaminantes ^[1]. Uno de los métodos mas prometedores es la adsorción ya que es un proceso amigable y de bajo costo, sin embargo, el éxito de este procedimiento recae principalmente en el tipo y las características del material adsorbente que se utilice ^[2]. Por esta razón en este trabajo se sintetizan materiales compuestos de manganita en una matriz de sílice, mediante el proceso sol gel, con la finalidad de generar características como alta área superficial y porosidad, fundamentales en un material adsorbente. Con ello en mente, se sintetizaron compositos de manganita/sílice utilizando manganita y TEOS (tetraetoxisilano) como precursores, variando la masa de manganita de 0.1 y 0.5 g. Los espectros de DRX y FT-IR del mineral puro y el material compuesto muestran notorias diferencias, lo que indica que existe la formación de un compuesto de matriz de sílice con la manganita. El área superficial máxima fue de 578 m²/g. La manganita fue probada como adsorbente de arsénico obteniendo porcentajes de hasta 90% de remoción en soluciones de 1 mg/L, se espera que la capacidad del composito sea superior.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



Referencias y citas bibliográficas

1. Cano L.C, Martínez A., "Obtención de Manganita, Pirolusita y Magnetita y de sus Compositos con Sílice: Evaluación como Materiales Adsorbentes de Cobre y Arsénico", Tesis de doctorado. Universidad Autónoma de Coahuila, 2014.
2. M.M. Ghosh, J.R. Yuan, "Adsorption of inorganic arsenic and organoarsenicals on hydrous oxide". Environ. Prog 6, p. 150-157, 1987.



CINETICA DE ADSORCION DE NIQUEL EN HIDROGLES DE QUITOSANO MODIFICADAS CON TRIPOLISFATO DE SODIO

Área: ambiental

Modalidad: oral

Ramona Guadalupe Martínez Meza¹, Lizette Edaena Camalicha Arvayo¹, Francisco Javier Almendariz Tapia¹, Kadiya del Carmen Calderón Alvarado² y María Teresa Certucha Barragan¹

¹*Departamento de Ingeniería Química y metalurgia*

²*Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas*

Universidad de Sonora

Bldv, Luis Encinas y Rosales S/N, Colonia Centro, C.P. 83000

Hermosillo, Sonora, México

guadalupe.martinez@unison.mx

RESUMEN

Los metales pesados son potencialmente tóxicos debido a su característica acumulativa; algunos tienen funciones biológicas, pero otros, como el níquel, no tiene ninguna función biológica conocida, por lo que sólo es tóxico incluso a concentraciones bajas del metal [1,2]. Existen muchos procesos para la eliminación de metales pesados de aguas residuales, sin embargo, muchos de ellos son costosos o ineficientes; un proceso de adsorción es una buena alternativa para el tratamiento de efluentes incluso a concentraciones bajas del metal [3].

Se usa una gran variedad de adsorbentes, algunos provenientes de tratamientos químicos, pero actualmente se han utilizado biopolímeros naturales: tal es el caso del quitosano el cual es un biopolímero que se obtiene a partir de la desacetilación de la quitina y el cual ha adquirido importancia por su amplia variedad de aplicaciones. El quitosano puede ser reforzado químicamente para aumentar su resistencia y durabilidad durante los procesos de adsorción, como lo realizado con tripolifosfato de sodio (TTP) [4,5].

En el presente trabajo de investigación se evalúa la capacidad de adsorción de níquel con hidrogeles de quitosano reforzados con tripolifosfato de sodio, así como el efecto del pH en la eficiencia de remoción; se ajustaron las isotermas de Langmuir y Freundlich [6,7,8] y se evaluaron los modelos cinéticos de Lagergren y Ho para conocer el tipo de adsorción.

Se obtuvieron eficiencias de remoción entre 60 y 93 % para todas las condiciones estudiadas. Las capacidades máximas de adsorción obtenidas son 0.7769, 1.0181, y 1.2139 mg/g para condiciones ácidas, neutras y básicas, respectivamente, de acuerdo al modelo de Langmuir. Mediante el modelo de Freundlich se observó que la adsorción es del tipo química ya que en condiciones básicas y neutras se ajusta al modelo de Ho de pseudo segundo orden, por otra parte, en condiciones acidas se determinó que para concentraciones menores de 50 ppm se ajusta al modelo de Lagergren pero a concentraciones mayores se ajusta al modelo de Ho, lo cual indica que existe un proceso físico-

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



químico de adsorción. Estos resultados indican que los hidrogeles de quitosano reforzado con (TPP) puede ser una alternativa de remoción de metales pesados presentes en aguas residuales.

Palabras clave: hidrogeles, quitosano, isothermas, capacidad de adsorción, Lagmuir, Freundlich.

Referencias y citas bibliográficas

- [1] (ATSDR), "Resumen De Salud Pública: Níquel," 2005.
- [2] ATSDR (Agency for Toxic Substances and Diseases Registry), "Toxicological Profile for Nickel," 2005.
- [3] W. (Instituto T. de C. R. Villalobos Morún, "Eliminación de metales pesados de aguas residuales con membranas de quitosano," Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2011.
- [4] N. Rodríguez Hamamura, A. Valderrama Negrón, H. Alarcón Cavero, and A. López Milla, "Preparación de partículas de quitosano reticuladas con tripolifosfato y modificadas con polietilenglicol," Revista la Soc. Química del Perú, vol. 76, no. 4, pp. 336–354, 2010.
- [5] C. Lárez Velásquez, "Quitina y quitosano: materiales del pasado para el presente y el futuro," Av. en Química, Venez., vol. 1, no. 2, pp. 15–21, 2006.
- [6] M. C. Salazar and A. Valderrama Negrón, "Preparación y caracterización de películas de quitosano despolimerizado y reticulado con tripolifosfato de sodio," Rev. la Soc. Química del Perú, vol. 79, no. 3, pp. 195–208, 2013.
- [7]. J. M. Pastrana Muñoz and N. M. Mora Álvarez, "Evaluación de la capacidad de adsorción del residuo de café molido en la remoción de mercurio (II) en matrices acuosas," J. Pers. Soc. Psychol., vol. 1, no. 1, pp. 1188–1197, 2017
- [8] M. (Universidad V. Altamirano Pavón, "Remoción de Pb+2 por medio de adsorción en quitosano," Universidad Veracruzana, 2015.



EVALUACIÓN DE LA PATOGENICIDAD DE LAS CEPAS DE *METARHIZIUM ANISOPLIAE* EN LARVAS DE *SPODOPTERA FRUGIPERDA*

Área: Ambiental

Modalidad: Oral

Selina Yajaira Lerma-Juárez^a, Jorge Torres-Ortega^b, Jesús M. Villegas-Mendoza^b, Simon Josias Tellez-Luis^a Isidro Palos Pizarro^a, Ninfa M. Rosas García^b

^a Unidad Académica Multidisciplinaria Universidad Autónoma de Tamaulipas Reynosa Rodhe, Reynosa, Tamaulipas, México,

^b Centro de Biotecnología Genómica, Instituto Politécnico Nacional, Reynosa, Tamaulipas, México
nrosas@ipn.mx

Palabras clave: *Metarhizium anisopliae*, *Spodoptera frugiperda*, patogenicidad, entomopatógeno.

En los cultivos existe el problema de las plagas de insectos que dañan y afectan su producción. En el estado de Tamaulipas los cultivos de maíz, sorgo, soya y algunos otros son de gran importancia y la presencia de plagas, como la del gusano cogollero, se ha combatido con insecticidas químicos que si bien son efectivos, causan daño al medio ambiente. Como alternativa a esta problemática, el objetivo de este trabajo fue el de utilizar al hongo *Metarhizium anisopliae* para controlar a las larvas de *Spodoptera frugiperda* [1] en plantas de maíz. La cepa de *M. anisopliae* se activó en matraces de 250 ml con caldo dextrosa Sabouraud y se incubó a 200 rpm por 48 h. Posteriormente, el contenido del matraz se inoculó por difusión en cajas Petri con agar dextrosa Sabouraud y se incubaron de 14-21 días. Las conidias se obtuvieron mediante raspado utilizando 15 ml de agua destilada estéril con Tween® al 0.05% y una asa Drigalski, el contenido se recolectó en un frasco con tapa de rosca. La capacidad patogénica de las conidias se probó mediante un bioensayo utilizando 30 larvas neonatas alimentadas con dieta artificial. Se agregaron 100 µl de una suspensión de 1×10^{12} conidias/ml, y se utilizó un control con agua. Se determinó la mortalidad siete días después [2]. Los resultados indicaron que la cepa causó un 66% de mortalidad en larvas neonatas. La aplicación de esta cepa *M. anisopliae* en el control de *S. frugiperda* es una buena alternativa en el control de esta plaga.

Referencias y citas bibliográficas

1. Morillo, F., and A. Notz. 2001. Resistencia de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) a lambdahalotrina y metomil. *Entomotropica* 16 (2):79-87
2. Castillo-Zeno, S. 2006. Uso de *Metarhizium anisopliae* para el control biológico del salivazo (*Aeneolamia* spp. y *Prosapia* spp.) en pastizales de *Brachiaria decumbens* en El Petén, Guatemala. *CATIE*:78.



CASO DE ESTUDIO: REDUCCIÓN EN LA EMISIÓN DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO DE UN GENERADOR DE VAPOR MEDIANTE LA COMBUSTIÓN NO ESTEQUIOMÉTRICA DE GAS NATURAL CON DOS TIPOS DE CONTROL

Área: Ambiental: Prevención y control.

Modalidad: Oral

*Ing. Miguel Ángel Hernández Flores^a, Dr. Guillermo Jarquin López^a, Ing. Jesús Abraham Burgos Salazar^a,
Dr. Georgiy Polupan^b.*

^aSEPI ESIME Culhuacán, Av. Santa Ana No. 1000, Col. San Francisco Culhuacán, Alc. Coyoacán, Ciudad de México, 04260, México.

^bSEPI ESIME Zacatenco, Av. Instituto Politécnico Nacional Unidad Profesional "Adolfo López Mateos", Col. San Pedro Zacatenco, Alc. Gustavo A. Madero, Ciudad de México, 07738, México.

Correo contacto: migherflor@hotmail.com

Palabras clave: Combustión, Gas Natural, Óxidos de Nitrógeno, Emisión de Gases Contaminantes.

Resumen

La electricidad es un bien indispensable para el desarrollo tecnológico y económico de cualquier nación en el mundo. No obstante, la fuente principal de energía para su generación es la combustión de combustibles fósiles como el gas natural, carbón y combustóleo. La problemática principal de la quema de combustibles fósiles es la emisión de gases contaminantes hacia la atmósfera la cual es la principal responsable del cambio climático que sufrimos hoy en día. Para atacar este problema, a lo largo de los últimos años, las naciones del mundo, entre ellas México, han pactado acuerdos para reducir la emisión de gases contaminantes, siendo el Tratado de París el más reciente. Entre los gases contaminantes, se encuentran los óxidos de nitrógeno, éstos se forman dentro de los generadores de vapor de las plantas termoeléctricas. Existen diversos métodos de reducción de estos gases: inyección de agua dentro del generador de vapor, recirculación de gases producto de la combustión, la combustión no estequiométrica, etc. En esta investigación se desarrolla dos metodologías de cálculo de la concentración de óxidos de nitrógeno mediante la combustión no estequiométrica mediante el control de dos parámetros independientes: aire y combustible. Posteriormente, se aplican estas metodologías a un caso de estudio: el generador de vapor de las unidades 2 y 3 de la planta termoeléctrica "Valle de México", la cual utiliza como combustible al gas natural, para sus diferentes cargas parciales de trabajo. Los resultados muestran que para cargas parciales mayores al 50% es preferible utilizar el control del aire, mientras que para cargas menores al 50%, ambos tipos de control generan relativamente la misma concentración de NO_x. Finalmente, los resultados sugieren una futura investigación acerca del efecto que tendría la modificación del volumen de las dos zonas de combustión dentro del generador de vapor.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



Referencias y citas bibliográficas

1. Instituto Mexicano para la Competitividad. "México ratifica el Acuerdo de París sobre el cambio climático" [Online], 2016. Disponible: https://imco.org.mx/medio_ambiente/mexico-ratifica-el-acuerdo-de-paris-sobre-el-cambio-climatico/
2. Agencia Internacional de la Energía [Online], 2018. Disponible: <https://www.iea.org/statistics/>
3. Londerville, S., Baukal Jr., C. "The COEN & Hamworthy Combustion Handbook: Fundamentals for power, marine & industrial applications". CRC Press. 1st Edition, 2013.
4. Jarquin-López, G., Polupan, G., Toledo-Velázquez, M., & Lugo-Leyte, R. (2009). "Analytical and experimental research for decreasing nitrogen oxides emissions". *Applied Thermal Engineering*, Vol. 29, No. 8-9, p. 1614–1621, 2009.



Remediación de un suelo contaminado artificialmente con monocrotofos comercial a nivel de microcosmos.

Área: Ambiental

Modalidad: Oral

Ianelly Trejo-Carrizalez, Elsa Cervantes-González

Departamento de Ingeniería Química, Coordinación Académica Región Altiplano Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Carretera a Cedral, Km 5+600, Ejido San José de las Trojes, Matehuala, San Luis Potosí, C.P. 78700, México.

Correo electrónico: elsa.cervantes@uaslp.mx

Palabras clave: bacteria, lavado, monocrotofos, pesticida, suelo

Resumen

Entre los contaminantes denominados emergentes existen los pesticidas, los cuales son sustancias o mezclas destinadas a prevenir, repeler o mitigar las plagas. El monocrotofos es un pesticida que está clasificado como extremadamente peligrosos, debido a su alta toxicidad además se le atribuyen daños al sistema endocrino y daños al sistema nervioso de los seres humanos. De tal manera que resulta de gran importancia la constante búsqueda de alternativas de tratamiento para este contaminante sumamente peligroso; por lo que en el presente estudio se aborda el tratamiento de un suelo por medio de dos tecnologías de remediación, el cual fue previamente contaminado artificialmente con un pesticida comercial cuyo principio activo es monocrotofos al 56 %_{p/p}.

Se analizaron dos muestras de suelos (S1 y N1) a los cuales se les realizó la cuantificación de pH, humedad, carbono orgánico total, materia orgánica, conductividad, contenido de nitrógeno y fosforo soluble. Se aplicaron dos tecnologías de remediación la primera fue un lavado del suelo y la segunda tecnología fue un proceso de biodegradación para el agua resultante del lavado. Las primeras pruebas se realizaron en sistemas adicionados con 10 g de suelo contaminados artificialmente con 2000 mg/kg de monocrotofos a los cuales se les realizó un lavado con agua y mediante espectrofotometría UV-vis se obtuvo una eficiencia de lavado del 85 %. Para el tratamiento del agua proveniente del lavado se utilizaron los resultados de un previo diseño experimental de Box Behnken en donde se evaluó el efecto de la concentración de monocrotofos, la concentración de la fuente de carbono y el pH para optimizar las condiciones de biodegradación. Aplicando dichas condiciones se trató el agua proveniente del lavado biológicamente mediante la bacteria *Bacillus amyloliquefaciens* y la disminución de la concentración fue monitoreada por medio de Espectrofotometría UV-vis y HPLC obteniendo una eficiente disminución en la concentración de monocrotofos.

Referencias y citas bibliográficas

1. Lina Sun, Shijun Zhu, Zhengzhong Yang, "Degradation of monocrotophos by *Starkeya novella* YW6 isolated from paddy soil", *Springer*, 2015.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
[facebook.com/SNIQBA](https://www.facebook.com/SNIQBA)
contactosniqba@gmail.com



INMOVILIZACION DE BIOMASA PROCEDENTE DE LODOS ACTIVADOS PARA LA DEGRADACION DE COLORANTES TEXTILES

Área: Ingeniería ambiental.

Modalidad: Oral

Noemi Guadalupe de León Mendoza, Elsa Cervantes-González

Departamento de Ingeniería Química, Coordinación Académica Región Altiplano, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Carretera a Cedral km 5+600, Ejido San José de las Trojes 78700, Matehuala, S. L. P, México,

Correo electrónico: elsa.cervantes@uaslp.mx

Palabras clave: Decoloración, biodegradación, colorante, inmovilización.

Resumen

La industria textil representa una gran fuente de contaminación de agua pues consume de 100 a 150 litros por kilogramo de producto. El impacto ambiental de estos efluentes es muy variado, debido a la diversidad de materia prima, reactivos y métodos de producción; entre los contaminantes presentes se encuentran los colorantes que son de gran preocupación pues los tratamientos convencionales son costosos; sin embargo, los métodos biológicos ofrecen una alternativa viable para la degradación del contaminante.

El objetivo de este trabajo fue la biodegradación y tratamiento de agua contaminada con tres colorantes; azul ácido 113 (AB113), rojo reactivo 120 (RR120), naranja reactivo 16 (OR16) y una mezcla de los tres. El análisis del tratamiento biológico se realizó en sistemas por lote con un volumen de 50 mL y una concentración de 100 mg/L de cada colorante en forma independiente y en mezcla, los sistemas se inocularon con lodos activados procedentes de una planta de tratamiento de aguas residuales, y se analizaron mediante espectrofotometría Uv-Vis de 200 a 800 cm^{-1} , los resultados mostraron una decoloración efectiva en un periodo entre 48 y 72 h. De manera paralela se evaluaron actividades enzimáticas participantes en el proceso de biodegradación (lacasa, lignin peroxidasa, manganeso peroxidasa, tirosinasa y polifenol oxidasa), así como DQO, DBO y potencial oxido reducción. A partir de estos resultados se procedió a un ensayo en un biorreactor utilizando 1.8 L de cada uno de los colorantes en medio Luria-Bertani diluido 1:1.5 (dato obtenido de un proceso de optimización previo) con la misma concentración anterior; en el biorreactor se inmovilizó el crecimiento de los lodos activados sobre esponjas de poliuretano y se incubó a 25°C hasta obtenerse decoloración visible. A partir de la cuantificación espectrofotométrica UV-Vis se evaluó el porcentaje de decoloración, obteniendo 98.63 %, 90.74%, 95.47% y 94% de porcentaje de decoloración correspondiente a OR16, RR120, AB113 y la mezcla de ellos respectivamente.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



Referencias y citas bibliográficas

1. Manzano A., León T., Arguelles J., Leal R., China R., Guerra G., Casado G., Sánchez M. y Gómez B. 2004. Hongos de pochedumbre blanca con capacidad lignolítica y acción decolorante sobre el violeta cristal. Revista Biología. 18:26-30



DEGRADACIÓN DE CEFOTAXIMA MEDIANTE CONSORCIOS BACTERIANOS PROVENIENTES DE SUELO

Área: Ambiental.

Modalidad: Oral

Stephanie Rodríguez-Pérez, Elsa Cervantes-González

*Coordinación Académica Región Altiplano, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Carretera a Cedral,
Km 5+600, Ejido San José de las Trojes, Matehuala, San Luis Potosí., C.P. 78700, México.*

elsa.cervantes@uaslp.mx

Palabras clave: Biodegradación, fármacos, antibióticos, consorcios.

Los contaminantes emergentes corresponden en la mayoría de los casos a compuestos no regulados, que pueden ser candidatos para la futura regulación en función de la investigación sobre sus efectos potenciales para la salud y el monitoreo de su presencia. De todos los contaminantes emergentes, los que probablemente suscitan mayor preocupación y estudio en los últimos años son los fármacos y, en particular, los antibióticos.

Debido al amplio consumo de productos farmacéuticos en la sociedad moderna, se pueden encontrar en aguas residuales procedentes de industrias, hospitales y efluentes residenciales. No todos los fármacos son removidos lo suficiente con los sistemas actuales de tratamiento por lo que pueden estar presentes en los efluentes de las plantas de tratamiento, en distintos cuerpos de agua e incluso en el agua potable a muy bajas concentraciones. De ahí la importancia de buscar nuevos sistemas de tratamiento, es por ello que en el presente estudio se analizó la biodegradación del antibiótico cefotaxima como un proceso distinto de eliminación, pues el uso de sistemas biológicos ha sido poco reportado en la eliminación de fármacos.

Se realizaron diferentes ensayos de crecimiento microbiano en botellas serológicas de 100 ml conteniendo 30 ml de medio mineral adicionado de 0.02 % de extracto de levadura (seleccionado previamente en un proceso de optimización) o medio Luria-Bertani diluido 1:10, cefotaxima (30 - 70 mg/L) e inóculo procedente de tres diferentes consorcios provenientes de suelos contaminados con bifenilos policlorados; los sistemas se mantuvieron en condiciones de incubación durante 120 h a 35 °C. Se monitoreó la concentración inicial y residual de la cefotaxima a las 24, 72 y 120 h mediante espectrofotometría UV- Vis, realizando el análisis de 200 a 700 nm. Los resultados obtenidos fueron favorables con los tres consorcios bacterianos en medio de cultivo Luria-Bertani mostrando un crecimiento favorable de los consorcios aún a 70 ppm del antibiótico, además la degradación que se obtuvo osciló entre el 50 y el 63 %. Lo cual indica que los tres consorcios resultaron eficientes para la degradación de la cefotaxima. Adicionalmente se monitoreó el proceso de biodegradación a través de HPLC mostrando resultados similares.

Organizan

Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"

"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"

facebook.com/SNIQBA

contactosniqba@gmail.com



Referencias y citas bibliográficas

1. Kong, X., Jianga, J., Qiao, B., Liu, H., Cheng, J. & Yuan, Y. "The biodegradation of cefuroxime, cefotaxime and cefpirome by the synthetic consortium with probiotic *Bacillus clausii* and investigation of their potential biodegradation pathways". *Revista Science of The Total Environment - Elsevier*, Vol. 651, Part 1, 271-280, 2019.



BIOADSORCIÓN DE COBRE CON *Escherichia coli* INMOVILIZADA EN ALGINATO DE CALCIO EN SISTEMA CONTINUO

Área: Ambiental.

Modalidad: Oral

Diana Patricia Terán Valdez^{a*}, Francisco Javier Almendariz Tapia^a, Jesús Armando Lucero Acuña^a, Ma. Antonia Luna Velasco^b, Dora Evelia Rodríguez Félix^c, Onofre Monge Amaya^a

^a Departamento de Ingeniería Química y Metalurgia, Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora, México.

^b Medio Ambiente y Energía, Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S. C., Chihuahua, Chihuahua, México.

^c Departamento de investigación en polímeros y materiales, Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora, México.

*diana.teran@unison.mx

Palabras clave: bioadsorción, cobre, continuo, *Escherichia coli*, inmovilización.

Resumen

La contaminación de metales pesados presentes en agua residuales es uno de los problemas de interés a nivel mundial. Actualmente, existen tratamientos fisicoquímicos que se usan para su eliminación o reducción, estos no han presentado ser eficientes a concentraciones menores a los 100 mg/L, por lo que se ha recomendado usar microorganismos, los cuales han sido reportados como buenos biosorbentes en la eliminación de una gran variedad de metales [1,2]. La bioadsorción es ahora uno de los métodos que puede usarse para eliminar contaminantes de las aguas residuales, especialmente aquellos que no son fácilmente biodegradables [3]. Este trabajo se centró en inmovilización celular de la bacteria *Escherichia coli* en una matriz polimérica de alginato de calcio para la eliminación de cobre. El estudio de bioadsorción de cobre se llevó a cabo en sistema en continuo utilizando perlas con *Escherichia coli* inmovilizada y de control (sin biomasa). Para llevar a cabo este estudio se hizo pasar una solución sintética de cobre a 20 mg/L a 40 °C por una columna de vidrio 18.7 cm x 1.9 cm con un flujo ascendente de 1 mL/min, y se tomaron muestras del efluente cada 12 horas. El modelo de Thomas se utilizó para representar los datos experimentales del sistema en continuo, el cual tuvo un buen ajuste. Los valores correspondientes a la capacidad de bioadsorción q y K_{Th} fueron los siguientes 4.83 mg/g y 0.0476 mL mg⁻¹ min⁻¹ para las perlas inmovilizadas y 5.28 mg/g y 0.0479 mL mg⁻¹ min⁻¹ para las perlas de control, respectivamente [4]. Los resultados mostraron que los biosorbentes fueron efectivos para la remoción de cobre de aguas sintéticas a bajas concentraciones en un sistema en continuo, por lo que este estudio pudiera ser de utilidad para tratar aguas o residuos que pudieran estar contaminados con metales como el cobre.

Organizan

Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"

"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"

facebook.com/SNIQBA

contactosniqba@gmail.com



Referencias

1. Liu, Y.-g., T. Liao, Z.-b. He, T.-t. Li, H. Wang, X.-j. Hu, Y.-m. Guo, and Y. He., "Biosorption of copper(II) from aqueous solution by *Bacillus subtilis* cells immobilized into chitosan beads", *Transactions of Nonferrous Metals Society of China*, 23, p. 1804-1814, 2013.
2. Yahaya, Y. A., M. Mat Don, and S. Bhatia, "Biosorption of copper (II) onto immobilized cells of *Pycnoporus sanguineus* from aqueous solution: Equilibrium and kinetic studies". *Journal of Hazardous Materials*, 161, p. 189-195, 2009.
3. Katsou, E., S. Malamis, and K. J. Haralambous, "Industrial wastewater pre-treatment for heavy metal reduction by employing a sorbent-assisted ultrafiltration system", *Chemosphere*, 82, p. 557-564, 2011.
4. Thomas, H. C., "Heterogeneous Ion Exchange in a Flowing System", *Journal of the American Chemical Society*, 66, p. 1664-1666, 1944.



GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE GIRASOL (*Helianthus annuus*) EN PRESENCIA DE SUELOS CONTAMINADOS POR HIDROCARBUROS EN DIFERENTES CONCENTRACIONES, EN TABASCO, MÉXICO.

Área: Ambiental.

Modalidad: Oral

María Lorena García Hernández, Tulassy Devi Rico Sandoval^a, Miguel Ángel Hernández Rivera, Marcia Eugenia Ojeda Morales, Arturo Martínez Morales^b

^aEstudiante de Maestría de la Universidad Internacional Iberoamericana-México, Universidad Europea del Atlántico - España.

^bUniversidad Juárez Autónoma de Tabasco
correo autor: loregh40@gmail.com

Palabras clave: *Helianthus annuus*; Alternativa; Fitorremediación; TPH'S; Plantulas.

Resumen

Con la industria del petróleo en México, se han generado grandes cantidades de residuos peligrosos difíciles de cuantificar. El estado de Tabasco presenta graves problemas de contaminación de agua y suelo, este tipo de desastre lamentablemente afecta a zonas rurales. Las medidas fitocorrectivas son hoy por hoy uno de los métodos utilizados para el tratamiento de suelos contaminados [1, 2]. Existen variedades de especie vegetales capaces de concentrar contaminantes en sus partes aéreas y raíces, es por ello que la presente investigación se orientó en evaluar el potencial de germinación de las semillas de girasol (*Helianthus annuus*) en presencia de suelos contaminados por hidrocarburos en diferentes concentraciones [2, 3]. Bajo la necesidad de tratar mezclas de suelos (recorte de perforación) de residuos peligrosos de pozos petroleros. Para llevar a cabo el experimento se propuso un diseño completamente al azar con medidas repetidas y arreglo factorial A x B; con una concentración media de HTP'S: 26219.13 HFP (mg.kg⁻¹). Factor A: HFP, Factor B: 0.5%, 10%, 15%, 20% de aserrín. Se evaluaron 303 unidades (plántulas), a las cuales se les tomó las medidas morfológicas cada 5 días, durante un periodo de 30 días. Las variables cuantificadas fueron: longitud y diámetro de tallo, número de hojas, altura de la planta, y porcentaje de germinación. El análisis de datos fue llevado a cabo mediante el análisis de varianza (ANOVA) y prueba de medias TUKEY ($\alpha = 0.05$), con el objetivo de determinar el tratamiento más significativo sobre las variables de respuesta del crecimiento de las plántulas. En este estudio se determinó que la planta de girasol logró la remoción de TPH'S en cada una de las unidades experimentales de suelo contaminado obteniendo resultados finales del T1: 18283.62 mg.kg⁻¹, T2: 15921.05 mg.kg⁻¹, T3: 19495.18 mg.kg⁻¹, y T4: 12403.95 mg.kg⁻¹, respectivamente. Obteniéndose los mejores resultados altamente significativos en el tratamiento T4 (20% aserrín). Esto confirma la eficacia de la planta de girasol cuando es utilizada con fines de fitorremediación.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



Referencias

1. Velásquez, J. A. (2017). Contaminación de suelos y agua por hidrocarburos en Colombia. Fitorremediación como estrategia biotecnológica de recuperación. Revista de investigación agraria y ambiental. Universidad Nacional abierta y a distancia. Vol. 8, No.1, ISSN 214-6453. Yopal, Casanare, Colombia.
2. Buendía, H., Cruz, F., Meza, C. & Arévalo, J. (2014). Fitorremediación de suelos contaminados por hidrocarburos de petróleo. Revista ciencia sociales. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, No 1-113-121. Lima Perú.
3. Garbisu, C. & Becerril, J. (2018). Fitorremediación. Revista el ecologista. No.57. Vol. 20. Liu, Y.-g., T. Liao, Z.-b. He, T.-t. Li, H. Wang, X.-j. Hu, Y.-m. Guo, and Y. He., "Biosorption of copper(II) from aqueous solution by *Bacillus subtilis* cells immobilized into chitosan beads", *Transactions of Nonferrous Metals Society of China*, 23, p. 1804-1814, 2013.



BIOSORCIÓN DE COLORANTES TEXTILES CON RESIDUOS AGRÍCOLAS MODIFICADOS QUÍMICAMENTE

Área: Ambiental

Modalidad: Oral

German Vega Ortiz^{1a}, Paola Elizabeth Diaz Flores^{2b}, Nancy Verónica Pérez Aguilar^{3a}, Víctor Ovando Medina^{4c}, Luis Armando Bernal Jacome^{5d}, Ernesto Oyervides Muñoz^{6a}

^a Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila, Boulevard Venustiano Carranza y José Cárdenas Valdés, 25280, Saltillo, Coahuila, México.

^b Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Km.14.5 Carr. San Luis Potosí- Matehuala, Ejido Palma de la Cruz, 78321, Soledad de Graciano Sánchez, San Luis Potosí, México.

^c Coordinación Académica Región Altiplano, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Km. 5+600 Carr. a Cedral, 78700, Matehuala, San Luis Potosí, México.

^d Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Av. Dr.Manuel Nava 304, Col. Bellas Lomas, 78210, San Luis Potosí, SLP, México.

correo de autor de correspondencia: nancyperez@uadec.edu.mx

Palabras clave: Biosorbentes, residuos agrícolas, colorantes, modificación química.

Resumen

Las aguas residuales generadas en la industria textil causan problemas ambientales cuando son vertidos a fuentes receptoras naturales, como ríos, lagunas, etc. La biosorción utiliza materiales orgánicos de desecho, que en ocasiones pueden modificarse, como una alternativa económica para la remoción de colorantes [1]. Reportaron la preparación de carbonizados a partir de cáscara de arroz de coco y de hoja de maíz, para remover el colorante rojo arulla, registrando capacidades de adsorción cercanas a 230 mg/g de colorante a temperatura ambiente. [2] reportó la preparación de carbón activado a partir de cáscara de naranja para remover rodamina, este material adsorbió 48 mg/L. La carbonización de los materiales supone un procesamiento adicional, lo que incrementa el costo del material, por lo que se recomienda utilizar modificaciones de menor costo. En esta investigación se reporta la modificación química de sorgo, avena y trigo con polipirrol, cloruro de cetilpiridinio y bromuro de cetilmetilamonio, y su evaluación para remover los colorantes rojo allura y rodamina. modificaron químicamente los biosorbentes sorgo, avena y alfalfa con Polipirrol, Cloruro de Cetilpiridinio y Bromuro de Cetiltrimetilamonio para la remoción de colorantes de tipo reactivo, Rojo Reactivo 120, Negro Reactivo 5 y Naranja Reactivo 16. Los datos experimentales se determinaron en reactores de lote con una relación masa volumen de 0.1 g/40 ml, evaluando el efecto del pH de la solución en la capacidad de adsorción La cantidad adsorbida se calculó con un balance de masa y la concentración de cada colorante se determinó por espectrofotometría UV-Visible.

Organizan

Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"

"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"

facebook.com/SNIQBA

contactosniqba@gmail.com



Referencias y citas bibliográficas

1. Ensuncho, Adolfo E. Milanés, Nathaly Robles, Juana R., "Remoción del colorante rojo allura en solución acuosa utilizando carbones activados obtenidos de desechos agrícolas", *Información Tecnológica*, 26(2): 69-78, 2015.
2. Melgar Merino, Arturo M., "Evaluación del proceso de biosorción del colorante rodamina contenida en las aguas residuales de la Cooperativa Textil Manufacturas del Centro Ltda. con cáscara de naranja modificada", *Prospectiva Universitaria*, 10(1): 13-16, 2017.
3. Ali, Hazrat, "Biodegradation of synthetic dyes - A review", *Water, Air, and Soil Pollution*, 213(1-4): 251-273, 2010.



CULTIVO DE CONSORCIO MICROALGAL, AISLADO DEL VALLE DEL MEZQUITAL, EN CONDICIONES DE ESTRÉS QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO.

Área: Ambiental

Modalidad: Oral

Luis Patricio López-Valdez^a, Javier Castro Rosas^b, Karina Aguilar-Arteaga^{a*}, Carolina Conde Mejía^c y Luis Díaz Batalla^a.

^a Universidad Politécnica de Francisco I. Madero, Domicilio conocido, Tepatepec, Hidalgo 42660, México. ^b Área Académica de Química, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Carr. Pachuca Tulancingo Km 4.5, 42074, Pachuca, Hgo, México. ^c Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez, Carr. Villahermosa-Comalcalco km. 27, Jalpa de Méndez, Tabasco 86200, México. *kaguilar@upfim.edu.mx

Resumen

Las microalgas (MA), representan una de las formas de vida más antiguas de la tierra, gracias a su elevada capacidad de adaptación a diferentes condiciones de temperatura, fuentes de nutrientes, presencia de otras formas de vida, con las que incluso genera simbiosis. Actualmente las MA son investigadas por su capacidad de biorremediación, fijación de CO₂, fuente de metabolitos primarios y secundarios de interés ambiental, económico y alimentario [1-3]. El presente trabajo tuvo como objetivo general evaluar el crecimiento de un consorcio de MA aislado de los canales de agua residual, pertenecientes al distrito de riego 03 (DR03) y evaluar su capacidad de adaptación a diferentes condiciones de estrés. Las condiciones de cultivo fueron: pH inicial de 8 ±0.5, temperatura de incubación de 25°C, fotoperiodos de 12:12 horas (luz/oscuridad), flujo luminoso de 2490 Lm, con aireación de 1.2 L min⁻¹ y relación 90-10 de sustrato e inóculo inicial respectivamente ó 10,000 células ml⁻¹. Las cinéticas de crecimiento fueron monitoreadas por 120 h. El crecimiento se evaluó mediante recuento celular y densidad óptica. Parámetros como pH, mVORP, %DO, ppmDO, MStm, MStmA, temperatura, conductividad, turbidez, solidos totales y DQO, fueron monitoreados cada 12 h. Se realizaron experimentos de crecimiento en presencia de microorganismos patógenos (MP) y adición de metales pesados como Cr, Cd y Pb.

Referencias y citas bibliográficas

1. Suganya, T., Varman, M., Masjuki, H., Renganathan, S. Macroalgae and microalgae as a potential source for commercial applications along with biofuels production. *Renewable and sustainable energy reviews*, Vol. 55, p. 909-941, 2016.
2. Yu, K. L., Show, P. L., Ong, H. C., Ling, T. C., Lan, J. C.-W., Chen, W.-H., & Chang, J.-S. Microalgae from wastewater treatment to biochar-feedstock preparation and conversion technologies. *Energy Conversion and Management*, Vol 150, p.1-3, 2017.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



3. Kozlova, T.A., Hardy, B. P., Krishna, P., & Levin, D. B. *Effect of phytohormones on growth and accumulation of pigments and fatty acids in the microalgae scenedesmus quadricauda*. *Algal Research*, Vol. 27, p. 325-334, 2007.



SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE MICROESFERAS DE SÍLICE DE DIFERENTE POLARIDAD Y SU APLICACIÓN EN LA CUANTIFICACIÓN DE ANTIBIÓTICOS DE AMPLIO ESPECTRO.

Área: *Materiales*

Modalidad: *Oral*

Ma. Concepción López-Juárez^a, Gabriela Serrano Martínez^a, Karina Aguilar-Arteaga^{a*}, Araceli Castañeda-Ovando^b, Verónica Hernández García^b, Grisell Gallegos Ortega^b y Enrique Barrado^c
a Universidad Politécnica de Francisco I. Madero, Domicilio conocido, Tepatepec Hgo. C.P. 42600, México.
b Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Carr. Pachuca Tulancingo Km 4.5, 42074, Pachuca, Hgo, México. *c* Depto. de Química Analítica, Universidad de Valladolid, Paseo de Belén, 7, 47011 - Valladolid - 983423016 ext. 3595. *kaguilar@upfjm.edu.mx

Resumen

La multirresistencia bacteriana, es más frecuente, debido a las elevadas concentraciones de antibióticos en el medio ambiente. Los métodos microextractivos en configuraciones acopladas han permitido minimizar los tiempos de tratamiento de muestras, consumibles y residuos, haciendo de estos métodos una alternativa viable para su aplicación y validación en la cuantificación de contaminantes emergentes, como los antibióticos, presentes en los ecosistemas [1-2]. Se reporta la síntesis de sólidos microparticulados de sílice de diferente polaridad. La síntesis consistió en la obtención de micropartículas de sílice para posteriormente recubrirlas con los siguientes silanos: Trietoxi (etil) silano $C_2H_5Si(OC_2H_5)_3$ (S1), Trimetoxi (propil) silano $CH_3CH_2CH_2Si(OCH_3)_3$ (S2) y (3-cloropropil) trietoxisilano $C_1CH_2CH_2CH_2Si(OCH_2CH_3)_3$ (S3), Sigma Aldrich, con una pureza de $96\% \geq 97\%$, el proceso de recubrimiento fue asistido con microondas. Los sólidos obtenidos fueron aplicados en métodos microextractivos para la preconcentración de antibióticos de amplio espectro, para posteriormente cuantificarlos mediante HPLC-DAD. El método de síntesis es apropiado para establecer una reproducibilidad, expresada como DER (Desviación Estándar Relativa) menor al 5%. Respecto a las características morfológicas de las micropartículas, distribución del tamaño y geometría tridimensional, importantes para elevados porcentajes de extracción en condiciones óptimas. El método analítico propuesto demostró ser eficiente para la preconcentración de sulfametaxazol, y ciprofloxacino. Los límites de detección (LOD) y cuantificación (LOQ) fueron calculados en muestras complejas enriquecidas en un rango de $0.001-0.01 \mu g L^{-1}$. La reproducibilidad y repetibilidad del método, reportadas como DER, fueron por debajo del 10 para los dos análisis de interés.

Referencias y citas bibliográficas

1. Lüneberg, K., Prado, B., Broszat, M., Dalkmann, P., Díaz, D., Huebner, J., Amelung, W., López-Vidal Y., Siemens J., Grohmann, E., Siebe, C. Water flow paths are hotspots for the dissemination of antibiotic resistance in soil. *Chemosphere* 193 1198-1206 (2018).

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



2. Wei, Yimei, et al. "Simultaneous quantification of several classes of antibiotics in water, sediments, and fish muscles by liquid chromatography-tandem mass spectrometry." *Frontiers of Environmental Science & Engineering* Vol. 8, No. 3, p. 357-371, 2014



BIOSORCIÓN DE COLORANTES EMPLEANDO BIOMASA DE *SPIRULINA SPP*

Área: **Bioprocesos**

Modalidad: **Cartel**

Luis Miguel López Valdez^{1a}, Nancy Verónica Pérez Aguilar^{2a}, Julio César Montañez Sáenz^{3a}, Jesús Edgardo Hernández Chavero^{4a}, Ernesto Oyervides Muñoz^{5a}

^aFacultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila, Boulevard Venustiano Carranza y José Cárdenas Valdés, 25280, Saltillo, Coahuila, México
correo de autor de correspondencia: nancyperez@uadec.edu.mx

Palabras clave: *Spirulina*, Colorantes, Biosorción, Metales pesados.

Resumen

En la actualidad uno de los múltiples problemas que enfrenta el medio ambiente es la contaminación del agua, esto generado por el incremento de efluentes contaminados con altas concentraciones de compuestos tóxicos tales como colorantes y metales pesados, por ejemplo, Cd, Cr, Cu, Ni, As, Pb y Zn[1]. Los cuales persisten en la naturaleza al no ser degradables o eliminados con facilidad [2]. Estas sustancias al ser descargadas en el medio acuático, dañan los ecosistemas al producir efectos tóxicos para la fauna marina y otros organismos, ya que en el caso de los colorantes, inhiben la fotosíntesis debido al bloqueo de la penetración de la luz solar a través del agua[3]., mientras que los metales pesados son absorbidos por organismos vivos, los cuales una vez entrando en la cadena alimenticia, se acumulan en el cuerpo humano y una vez superando las concentraciones permitidas son responsables de trastornos a la salud[4]. La remediación de agua contaminada todavía se considera un desafío importante que orilla a la comunidad científica a desarrollar nuevas metodologías y mejorar las existentes. Actualmente uno de los métodos más eficientes es el de adsorción empleando residuos agroindustriales, reconocido por su sencillo funcionamiento, posibilidad de reutilización y su bajo costo de producción [5]. La microalga *Spirulina* es un excelente biomaterial candidato para su producción y aplicación en la remoción de contaminantes en agua, gracias a su composición química ha demostrado tener potencial para ser empleado como adsorbente. El presente trabajo está orientado en la evaluación de las características fisicoquímicas de biomasa de *Spirulina spp.* y su potencial para la remoción simultánea de colorantes y metales pesados en sistemas modelo.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Paulina A. Kobielska, Ashlee J. Howarth, Metal-organic frameworks for heavy metal removal from water, *Coordination Chemistry Reviews*, 358, 92-107, 2018.
- [2]. Alison Y.W. Sham, Shannon M. Notley, Adsorption of organic dyes from aqueous solutions using surfactant exfoliated graphene, *Journal of Environmental Chemical Engineering*, Vol. 6, 495-504, 2018.
- [3]. Fatemeh Afshariani, Aliakbar Roosta, Experimental study and mathematical modeling of biosorption of methylene blue from aqueous solution in a packed bed of microalgae *Scenedesmus*, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 255, 133-142, 2019.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



- [4]. M.A. Barakat, New trends in removing heavy metals from industrial wastewater, *Arabian Journal of Chemistry*, 4, 361-377, 2010.
- [5]. Alireza Chackoshian K, Seyed Abbas S, Magnetic pectin-*Chlorella vulgaris* biosorbent for the adsorption of dyes, *Journal of Environmental Chemical Engineering*, Vol. 7, p. 103062, 2019.



“EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE NANOPARTÍCULAS DE QUITOSANO ADICIONADAS CON EXTRACTO DE *Baccharis salicifolia* SOBRE BACTERIAS DE IMPORTANCIA CLÍNICA”

Área: Bio-procesos

Modalidad: Cartel

Javier Escalante Hernández^a *, María Susana Pérez-Fernández^b, Mariana Miranda-Arámbula^c, Rocío Aguilar- Sánchez^a, José Luis Garate-Morales^a, Sandra Luz Cabrera-Hilerio^a,

^aFacultad de Ciencias Químicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Ciudad Universitaria. Av. San Claudio y 14 Sur, Col. San Manuel, C.P. 72570 Puebla, Pue. México.

^bLaboratorio Clínico, Dpto. de Microbiología del HUP., Hospital Universitario de Puebla.

^cInstituto Politécnico Nacional, Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada (CIBA-IPN).

*sandra.cabrera@correo.buap.mx

Palabras clave: Baccharis salicifolia, nanopartículas, extractos, quitosano, Staphylococcus

Resumen

Las infecciones provocadas por bacterias han tomado gran importancia dado a la gran resistencia a los antibióticos que han desarrollado debido al mal uso de estos. Una alternativa para controlar bacterias resistentes es el uso de sustancias naturales como el quitosano (polímero de la glucosamina y Nacetilo glucosamina), extractos vegetales y aceites esenciales, los cuales representan una alternativa importante para el control de diversos microorganismos [1]. Las nanopartículas de quitosano en combinación con extractos o aceites vegetales les permite ser altamente reactivas y les confiere elevada capacidad antifúngica y antibacteriana [2]. Los extractos de *Baccharis salicifolia*, ha demostrado diversas actividades biológicas como antiinflamatoria, analgésico y antimicrobiana, debido a su contenido fitoquímico de flavonoides, diterpenos y triterpenos. Se evaluaron las propiedades antibacterianas de las nanopartículas sintetizadas de quitosano con fracciones y extractos de acetona de *B. salicifolia* obtenidas por el método de nanoprecipitación [3]. La actividad antibacteriana se evaluó a las 24 hrs midiendo el halo de inhibición en cm se utilizó a la vancomicina como control positivo. Las bacterias analizadas fueron *S. aureus* (ATCC 29213), *S. epidermidis* (ATCC 27853) y *S. saprophyticus* (salvaje). Los resultados mostraron que las fracciones presentan mayor inhibición (1.4 y 1.25 cm del halo de inhibición) en las bacterias de *Staphylococcus aureus* y *S. epidermidis* respectivamente que solo el uso del extracto (1.26 y 1.13 cm del halo de inhibición) a diferencia de *Staphylococcus saprophyticus* que presentó mayor inhibición el uso del extracto con respecto a la fracción (1.36 y 1.2 cm del halo de inhibición). En todos los ensayos se presentó inhibición del crecimiento in vitro de las diversas especies de *Staphylococcus* evaluadas a la concentración 5% del extracto y las fracciones.

Referencias y citas bibliográficas

[1]. Romanazzi G., Feliziani E., Santini M., Landi L. “Effectiveness of postharvest treatment with chitosan and other resistance inducers in the control of storage decay of strawberry”, *Postharvest Biology and Technology*, Vol. 75, p 24-27. 2013.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

“8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada”
“2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos”
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



- [2]. Sotelo-Boyás M., Valverde-Aguilas G., Plascencia-Jatomea M., et al., "Characterization of chitosan nanoparticles added with essential oils. In vitro effect on *Pectobacterium Carotovorum*". *Revista Mexicana de Ingeniería Química*. Vol. 14 No. 3, p. 589-599, 2015.
- [3]. Luque-Alcaraz A., Lizardi J., Goycoolea F., Valdez M., Acosta A., Iloki-Assanga S., Higuera-Ciajara I., Arguelles-Monal W. "Characterization and antiproliferative activity of nobiletinloaded chitosan nanoparticles". *Journal of Nanomateriales*. Vol. 2012, p. 1-7, 2012.



ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE NANOPARTÍCULAS DE QUITOSANO ADICIONADAS CON EXTRACTOS DE *Stevia rebaudiana* FRENTE A BACTERIAS DE IMPORTANCIA CLÍNICA.

Área: **Bio-procesos**

Modalidad: **Cartel**

Jennifer Rojas Laveaga^a, María Susana Pérez Fernández^b, José Albino Moreno Rodríguez^a, Rocío Aguilar Sánchez^a, José Luis Garate-Morales^a, Sandra Luz Cabrera-Hilerio^{a*},

^aFacultad de Ciencias Químicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Ciudad Universitaria. Av. San Claudio y 14 Sur, Col. San Manuel, C.P. 72570 Puebla, Pue. México.

^bLaboratorio Clínico, Dpto. de Microbiología del HUP., Hospital Universitario de Puebla.

*sandra.cabrera@correo.buap.mx

Palabras clave: *Stevia rebaudiana* Bertoni, extractos vegetales, Nanopartículas de quitosano, bacterias nosocomiales.

Resumen

Las enfermedades infectocontagiosas son causa fundamental de morbilidad y mortalidad en el mundo, uno de los motivos de este problema es la emergencia de microorganismos resistentes a los antibióticos como los *Staphylococcus*. Una alternativa de control son el uso de extractos vegetales los cuales poseen diversos metabolitos con actividad antibacteriana y emergen como una fuente potencial para el control de enfermedades. Las nanopartículas han tomado enorme relevancia por su potencial de realzar o incrementar las propiedades de diferentes materiales naturales como el quitosano que tiene propiedades biodegradables, biocompatibles, no tóxicas y posee actividad antimicrobiana [1]. Se evaluaron las propiedades antibacterianas de las nanopartículas sintetizadas de quitosano con extractos etanólicos de *S. rebaudiana* obtenidas por el método de nanoprecipitación [2]. La actividad antibacteriana se evaluó a las 24 hrs midiendo el halo de inhibición en cm se utilizó a la vancomicina como control positivo. Las bacterias analizadas fueron *S. aureus* (ATCC 29213), *S. epidermidis* (ATCC 27853) y *S. saprophyticus* (salvaje) por método de Difusión en agar con pozos (Kirby-Bauer) [3]. Se utilizó como control positivo Vancomicina (Va 30mg) y un control negativo el etanol. Los resultados de la evaluación de la actividad antimicrobiana muestran que *Staphylococcus aureus* presentó un halo de 1cm y 66% de inhibición, *Staphylococcus epidermidis* presentó un halo de 1.4 cm y 73% de inhibición y *Staphylococcus saprophyticus* presentó 1.5 cm y 75% de inhibición con respecto al control positivo. En todos los ensayos in vitro se presentó inhibición del crecimiento in vitro de las diversas especies de *Staphylococcus* evaluadas a la concentración 5% del extracto.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Ayala, V. G. "Efecto antimicrobiano del quitosano, una revisión de la literatura". *Scientia Agroalimentaria*, Vol. 2 p. 32-38, 2015.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



- [2]. Luque-Alcaraz A., Lizardi J., Goycoolea F., Valdez M., Acosta A., Iloki-Assanga S., Higuera-Ciapara I., Arguelles-Monal W. "Characterization and antiproliferative activity of nobiletinloaded chitosan nanoparticles". *Journal of Nanomateriales*. Vol. 2012, p. 1-7, 2012.
- [3]. Bernal M., & Guzmán M. "El antibiograma de discos. Normalización de la técnica de Kirby-Bauer". *Biomédica*, Vol. 4, No. 3-4, p. 112-121, 1984.



EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA AIREACIÓN SOBRE LA PRODUCCIÓN DE XILITOL A PARTIR DE BAGAZO DE CAÑA UTILIZANDO UNA LEVADURA INMOVILIZADA

Área: *Bio-procesos.*
Modalidad: *Cartel*

Samara Michell Cano-Valdivieso^{a*}, Yolanda Cocotle-Ronzón^a, Eliseo Hernández-Martínez^a, Jair Isaac Linares-Mani^a, Ma. Guadalupe Aguilar-Uscanga^b

^aFacultad de Ciencias Químicas, Universidad Veracruzana, Lomas del Estadio S/N, Xalapa, Veracruz, 91000, México

^bInstituto Tecnológico de Veracruz. Unidad de Investigación y Desarrollo en Alimentos. Miguel Ángel de Quevedo 2779. C.P. 91897 Veracruz, Veracruz, México.

* samara_m95@hotmail.com

Palabras clave: *xilitol, Candida tropicalis, fermentación, reactor de aire ascendente.*

El xilitol es un polialcohol que por sus propiedades es utilizado en la industria farmacéutica, odontológica y alimentaria[1]. Actualmente, la producción industrial de xilitol requiere de costos energéticos elevados y además las etapas del proceso generan subproductos que provocan problemas ambientales. Esto ha motivado al desarrollo de nuevas metodologías que permitan eliminar dichos problemas. La producción biotecnológica es una alternativa potencial, sin embargo, la determinación de las condiciones de operación que maximicen la producción de xilitol requiere de la evaluación experimental de las variables clave del proceso [2-3]. Por ello el objetivo de este trabajo, fue realizar un estudio sobre el efecto de la aireación en la fermentación de un hidrolizado de bagazo de caña de azúcar para la producción de xilitol en un reactor de aire ascendente. Se utilizó una cepa de *Candida tropicalis* IEC5-ITV inmovilizada en alginato de calcio al 2% bajo condiciones de temperatura a 30 °C y pH de 5.5. Para el desarrollo experimental se construyó un fermentador de acrílico de 2.8 L con alimentación de aire mediante un aspersor cilíndrico con control de temperatura mediante una resistencia y un sistema de adquisición de datos en tiempo real. Los resultados muestran las condiciones en las cuales se favorece la producción de xilitol.

Referencias y citas bibliográficas

- [1] Prakasham, R. S., Rao, R. S., y Hobbs, P. J. Current trends in biotechnological production of xylitol and future prospects. *Current Trends Biotechnology Pharmacy*. Vol. 3, No. 1, p. 8-36, 2009.
[2] Mareczky, Z., Fehér, A., Fehér, C., Barta, Z., & Réczey, K. (2016). Effects of pH and aeration conditions on xylitol production by *Candida* and *Hansenula* Yeasts. *Periodica Polytechnica Chemical Engineering*, 60(1), 54-59.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



[3] Santos, J. C., Converti, A., de Carvalho, W., Mussatto, S. I., & da Silva, S. S. (2005). Influence of aeration rate and carrier concentration on xylitol production from sugarcane bagasse hydrolyzate in immobilized-cell fluidized bed reactor. *Process Biochemistry*, 40(1), 113-118.



CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE ACEITE DE COCINA USADO PARA PRODUCCIÓN DE BIODIÉSEL

Área: *Bioprocesos*

Modalidad: *Cartel*

Sheila Dayane Campos De la Cruz^a, Luis Arturo De los Santos Domínguez^a, Dulce María Ovando Morales^a,

William Jesús Cancino Jiménez^a, Miguel Briseño León^a, Esveidi Montserrat Valdovinos García^a

^aDivisión Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez – Universidad Juárez Autónoma de Tabasco,
Jalpa de Méndez, Tabasco México

correo autor de correspondencia: williamjesuscancino@gmail.com

Palabras clave: *aceite de cocina, residuos, contaminación.*

Resumen

Actualmente existe un creciente interés por los contaminantes emergentes, ya que son compuestos de distinto origen y naturaleza química. Estos compuestos se encuentran dispersos en el ambiente y se detectan en fuentes de abastecimiento de agua. Uno de los contaminantes más comunes del agua son las grasas y aceites residuales de uso comestible. La disposición de estas grasas y aceites sin tratamiento en las redes de alcantarillado puede causar bloqueos en las líneas de conducción, corrosión de tuberías y malos olores, entre otros, además, se afecta la eficiencia de las plantas de tratamiento de aguas residuales, puesto que se requieren procesos específicos para su eliminación [1]. Estas grasas pueden ser utilizadas como materia prima para la producción de diversos productos de interés comercial. En este trabajo se realizó la caracterización y evaluación de aceite residual de uso comestible. La caracterización nos permitió determinar la calidad de este aceite y realizar la evaluación para determinar el uso potencial como materia prima para la producción de biodiesel. El aceite recolectado recibió un pretratamiento para después caracterizarlo. Se evaluaron parámetros como índice de acidez, densidad, índice de saponificación y contenido de humedad. Se determinó de acuerdo a los resultados obtenidos en la caracterización del aceite que si es una materia prima con potencial de uso para la producción de biodiesel.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Carlos Hernández, S. and M.d.L.V. Díaz Jiménez, *EVALUACIÓN DE UN PROCESO INDUSTRIAL DE PRODUCCIÓN DE BIODIÉSEL MEDIANTE ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA*. Revista Internacional de Contaminación Ambiental; Vol. 34, Núm. 3 (2018), 2018.



JABÓN A PARTIR DE ACEITE COMESTIBLE RESIDUAL

Área: *Bioprocesos*

Modalidad: *Cartel*

Miguel Ángel Hernández Pérez^{1a}, Ever Pérez Isidro^{2b}, Jesús Antonio Martínez Jiménez^{3a}, Alexis Hernández Luna^{4a}, Esveidi Montserrat Valdovinos García^{5a}

^a División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez – Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Jalpa de Méndez, Tabasco México

correo autor de correspondencia: Alexis_hernandezluna@hotmail.com

Palabras clave: *Saponificación, Alternativa, Medioambiente.*

Resumen

El aceite vegetal es un elemento indispensable, independiente de su origen (oliva, girasol, soya), en los procesos de cocción y frituras. Es un producto orgánico y como tal va experimentando cambios con el uso, modificando sus características físico-químicas, además de sufrir reacciones de hidrólisis, oxidación y formación de radicales libres nocivos para nuestro organismo. Una vez agotada la vida del aceite vegetal la mayoría de las ocasiones se desecha a drenajes sin recibir un tratamiento previo. Al no contar con alternativas del uso o reciclaje de los aceites empleados, estos terminan vertidos como desechos y como consecuencia se produce la contaminación del medio ambiente [1]. Una alternativa a esta problemática, es la utilización de los aceites comestibles residuales como materia prima en la fabricación de jabón. La elaboración del jabón se produce a partir de la saponificación entre el aceite de residuo y una base (hidróxido de potasio o sodio). En esta investigación se elaboraron cuatro muestras de jabón a partir de tres diferentes aceites sin usar y una con el aceite usado, para evaluar el potencial de uso de los aceites de cocina como materia prima. Se evaluó el índice de saponificación de los diversos aceites para comparar el potencial de uso del aceite usado. Los jabones obtenidos de los diversos aceites también fueron caracterizados. Los resultados mostraron una diferencia significativa entre los datos experimentales de las muestras de aceite usado, aceite sin usar y los valores teóricos. En conclusión, podemos mencionar que, aunque los resultados de los índices de saponificación analizados en el laboratorio resultaron diferentes de las muestras de aceite usado y sin usar, el aceite de cocina usado tiene potencial para usarse como materia prima en la elaboración de jabón.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Albarracín, P., et al., Estudios de Caracterización de Aceites Usados en Frituras para ser Utilizados en la Obtención de Jabón. 2010.



OBTENCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE BIODIÉSEL A PARTIR DE ACEITE RESIDUAL DE COCINA

Área: *Bioprocesos*

Modalidad: *Cartel*

Viviana Domínguez Domínguez^a, Yessica Almeida Broca^a, Bralla Dovanny Ramírez Gutiérrez^a, Yesenia Vicente Jiménez^a, José Alejandro Victoria Salazar^a, Miguel Briseño León^a, Esveidi Montserrat Valdovinos García^a

^aDivisión Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez – Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Jalpa de Méndez, Tabasco México

correo autor de correspondencia: viviana.dguez97@gmail.com

Palabras clave: *biocombustibles, biodiésel, residuos, aprovechamiento.*

Resumen

Entre los principales problemas que enfrenta la humanidad, destaca el deterioro ambiental y la crisis energética. Una propuesta para la solución a estos problemas es el uso de biocombustibles. El desarrollo de metodologías para la obtención de biodiesel puede reducir la dependencia sobre combustibles derivados del petróleo [1]. Esta investigación tiene como objetivo la obtención y caracterización de biodiesel a partir de aceite residual de cocina. La obtención del biodiesel fue mediante el proceso de transesterificación, usando hidróxido de sodio como catalizador. El biodiesel se caracterizó evaluando poder calorífico, densidad, viscosidad, humedad. Los resultados se compararon con una muestra de biodiesel, encontrando valores similares. Además, se realizó la prueba a la flama, comparando el tamaño de la flama con el diésel y el aceite usado como materia prima, observado que efectivamente se había obtenido biodiesel. Se concluye que si es posible la obtención de biodiesel a partir de aceite de cocina usado mediante el procedimiento establecido en esta investigación.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Murcia Ordoñez, B., et al., *Caracterización de biodiesel obtenido de aceite residual de cocina*. Revista Colombiana de Biotecnología, 2013. **15**: p. 61-70.



EFFECTO DEL SUSTRATO EN UNA FERMETACIÓN ÁCIDO-LÁCTICA PARA LA RECUPERACIÓN DE QUITINA UTILIZANDO LACTOBACILLUS SPP Y PEDIOCOCCUS PENTOSACEUS

Área: Bioprocesos
Modalidad: Cartel

José Luis López-Guiot^{*,a}, Yolanda Cocotle-Ronzón^a, Eliseo Hernández-Martíes^a, Isaac Jair Linares-Mani^a,
Juan Díaz Vela^b

^aFacultad de Ciencias Químicas. Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México.

^bUniversidad Politécnica de Huatusco, Veracruz, México.

jose_lg96@hotmail.com

Palabras clave: Quitina, Fermentación, Lactobacillus, Pediococcus, Sustrato

Resumen

La quitina es un polisacárido ampliamente usado en la industria alimentaria, médica, química, textil y en plantas de tratamiento de agua, entre otros. Este compuesto abunda en insectos, hongos y crustáceos, y generalmente es extraída mediante procesos químicos [1]. A pesar de ser eficientes los procesos de extracción químicos emplean ácidos y bases fuertes que suelen repercutir de forma negativa con el ambiente, por lo cual se ha generado una búsqueda de nuevas formas de obtención menos agresivas. En ese sentido, los métodos biotecnológicos, se presentan como una atractiva alternativa para la obtención de quitina a partir de residuos de crustáceos, específicamente en residuos de camarón [2]. El proceso consiste en una fermentación ácido-láctica para obtener la quitina [3]. Para lograr que el bioproceso sea eficiente es necesaria la selección del microorganismo adecuado y la fuente de carbono para la fermentación. Por lo que, el objetivo de este trabajo es evaluar el uso de *Lactobacillus spp* y *Pediococcus pentosaceus*, y 3 sustratos como lo son la harina de pulpa de café, lactosa y piloncillo en la desmineralización y desproteínización de residuos de camarón (*Farfantepenaeus sp.*) para la obtención de quitina, siendo las variables de respuesta acidez titulable total, cenizas, proteína soluble y consumo de azúcares reductores. Los resultados mostrarán las condiciones en las cuales es posible obtener el mejor rendimiento del proceso.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Mármol, Z., Páez, G., Rincón, M., Araujo, K., Aiello, C., Chandler, C., & Gutiérrez, E. (2011). *Quitina y quitosano polímeros amigables*. Una revisión de sus aplicaciones. Revista Tecnocientífica URU, 1, 53-58.
- [2]. Xu, Y., Gallert, C., & Winter, J. (2008) *Chitin purification from shrimp wastes by microbial deproteination and decalcification*. Applied Microbiology and Biotechnology, 79(4), 687-697.
- [3]. Hamdi, M., Hammami, A., Hajji, S., Jridi, M., Nasri, M., & Nasri, R. (2017). Chitin extraction from blue crab (*Portunus segnis*) and shrimp (*Penaeus kerathurus*) shells using digestive alkaline proteases from *P. segnis* viscera. International journal of biological macromolecules, 101, 455-463.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



CINÉTICA DE LA HIDRÓLISIS ENZIMÁTICA DE ACEITE DE PESCADO POR DIFERENTES LIPASAS

Área: *Bioprocesos. Ingeniería de Bioprocesos*

Modalidad: *Cartel*

*Cristian Correa-Leyva, Esther Carrillo-Pérez, Abraham R. Martín-García y Juan Antonio Noriega-Rodríguez**

Universidad de Sonora, Posgrado en Ciencias de la Ingeniería: Ingeniería Química, Hermosillo, Sonora 83000, México

**Email: juan.noriega@unison.mx*

Palabras clave: Hidrolisis enzimática, modelado, parámetros cinéticos.

Resumen

El aceite de pescado ha sido de mucho interés debido a que es rico en ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) n-3, los cuales están reconocidos por sus beneficios a la salud. El consumo AGPI n-3 se ha relacionado con la prevención de enfermedades coronarias, neuromusculares, inmunológicas, diabetes, alergénicas, depresión y cáncer [1,2]. Los múltiples beneficios del consumo de AGPI n-3 ha fomentado la investigación dirigida a la formación de acilgliceroles, ya sean mono-, di- o triacilgliceroles, que contengan estos ácidos grasos para uso farmacéutico y nutraceútico [3]. Una forma de producir mono- y diacilgliceroles es mediante la hidrolisis parcial del aceite [4]. En este trabajo se estudió la cinética de hidrolisis global de diferentes lipasas microbianas. La hidrolisis enzimática se llevó a cabo en frascos de vidrio colocados sobre placas con agitación magnética dentro de una incubadora a 40°C conteniendo aceite de pescado en una solución buffer de fosfato. Se extrajeron muestras a diferentes tiempos de reacción y se determinó la hidrolisis global mediante titulaciones con NaOH. Para describir la cinética de reacción se analizaron diferentes modelos enzimáticos, entre ellos, el modelo de Michaelis-Menten con efectos reversibles. Los parámetros de los modelos se estimaron mediante regresión no-lineal con restricciones en una plataforma MATLAB® (R2018b), obteniendo un buen coeficiente de determinación ($R^2 > 0.9$).

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Hallahan B., Ryan T., Hibbeln J. R., Murray I. T., Glynn S., Ramsden C. E., SanGiovanni J. P., Davis J. M., Efficacy of omega-3 highly unsaturated fatty acids in the treatment of depression. *The British Journal of Psychiatry*. 209, 192-201. 2016.
- [2]. Shahidi, F., Ambigaipalan, P., Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids and Their Health Benefits. *Annual Review of Food Science and Technology*. 9, 345-381. 2018.
- [3]. Gunstone, F., Lipids for functional foods and nutraceuticals. Oily Press, Bridgwater (England) 2003, pp. 1-23.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



[4]. Cheong, L., Tan, C., Long, K., Yusoff, M., Arifin, N., Lo, S., Lai, O., Production of a diacylglycerol-enriched palm olein using lipase-catalyzed partial hydrolysis: Optimization using response surface methodology. *Food Chemistry*. 105, 1614-1622. 2007.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



PRODUCCIÓN DE ACIDO LÁCTICO A PARTIR DE SUERO DE LECHE

Área: **Bio-procesos**

Modalidad: **Cartel**

Mónica Muñoz Maltos^a, Thelma K. Morales Martínez^a, Leopoldo J. Rios Gonzalez^b, Leonardo Sepúlveda Torre^a, Desireé Dávila Medina^a

^a Laboratorio de Bioprocesos y Bioquímica Microbiana, Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila, México.

^b Departamento de Biotecnología Ambiental, Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila, México. thelma_morales@uadec.edu.mx

Palabras clave: Suero de leche, ácido láctico, *Lactobacillus delbrueckii*.

Resumen

El lactosuero, es un subproducto importante de la industria láctea que contiene principalmente lactosa y proteínas [2]. Su significativo contenido de lactosa lo convierte en una materia prima de mucho interés para la producción de ácido láctico, utilizado especialmente en productos alimenticios, químicos, cosméticos y farmacéuticos [3]. Para la producción industrial de ácido láctico, es deseable que los microorganismos utilizados sean capaces de fermentar materias primas baratas, tengan bajos requerimientos de nitrógeno, produzcan grandes cantidades de ácido láctico, toleren condiciones de pH bajo, altas temperaturas, y produzcan la menor cantidad de subproductos. Los principales microorganismos utilizados hoy en día en la fermentación de ácido láctico son homofermentativos del género *Lactobacillus*, *Streptococo*, y *Pediococcus*. Aunque muchos microorganismos producen ácido láctico, el más comúnmente utilizado por la industria es *Lactobacillus sp.*, debido a que tiene una alta tolerancia a los ambientes ácidos y se consideran seguros para la producción industrial de ácido láctico [1]. En este trabajo se analizó un método sencillo para la producción de ácido láctico utilizando la cepa *Lactobacillus delbrueckii* y el lactosuero filtrado a través de membrana de poro 0.22 µm, el cual fue la base de los medios utilizados con una concentración de 65 g/L de lactosa. Suero sin nutrientes (SF), suero con nutrientes del medio MRS (SN), Suero adicionado con el 10% de jugo de *Agave lechuguilla* (SJL) y suero con 10% de licor de maíz (SLM), con 10% de inóculo y muestreando a las 0, 2, 4, 6, 10, 24 y 48 horas. Concentraciones de **ácido láctico** obtenidas: SF: 12.4 g/L a las 4 horas y conservando este valor hasta el último tiempo de muestreo; SN: 15.88 g/L obtenido a las 24-48 horas; SJL: 18.28 g/L; SLM: 16.02 g/L ambos a las 48 horas. Los medios de SJL y SLM resultaron con una concentración ligeramente mayor al resto de los medios, sin embargo la lactosa no fue consumida totalmente lo que indica que es necesario monitorear por más tiempo los reactores y analizar las concentraciones de los nutrientes.

Referencias y citas bibliográficas

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



- [1]. Alves R., Komesu A., Vaz C., Maciel R. (2018). Challenges and opportunities in lactic acid bioprocess design- From economic to production aspects. *Biochemical Engineering Journal*. 133: 219-239.
- [2]. Liu P., Zheng Z., Xu Q., Qian Z., Ouyang J. (2018). Valorization of dairy waste for enhanced D-lactic acid production at low cost, *Process Biochemistry*.
- [3]. Rojas, A.M.; Montaña, L.P.; Bastidas, M.J. (2015). Producción de ácido láctico a partir del lactosuero utilizando *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*. *Rev. Colomb. Quim.* 44(3), 5---10.



EFFECTO DEL TIPO Y CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS DE COMPOSITOS FUNCIONALIZADOS DE PS/ZnO-PPY CON PROPIEDADES FOTOELÉCTRICAS SOBRE EL CULTIVO FOTOHETEROTRÓFICO DE *Chlorella vulgaris*

Área: **Bio-Procesos**

Modalidad: **Cartel**

Antonio de Jesús Méndez-Díaz ^a, Lorena Farías-Cepeda ^a, Juan Roberto Benavente Valdés ^a, Lucero Rosales
Marines ^a, Alejandro Méndez-Zavala ^a

^aDepartamento de Ingeniería Química, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila,
Saltillo, Coahuila, México,

correo autor de contacto alejandromendez@uadec.edu.mx; lorenafarias@uadec.edu.mx

Palabras clave: *Inhibición, crecimiento, microalgas, medioambiente.*

Resumen

El efecto del tipo de material polimérico funcionalizado y su concentración fue evaluado en *Chlorella vulgaris*, con la intención de estudiar el comportamiento del microorganismo cuando se cultiva en fotoheterotrofia en presencia de materiales con propiedades fotoeléctricas. Seis diferentes materiales a cuatro concentraciones cada uno fueron evaluados. La exposición de la microalga a los diferentes materiales mostró efectos inhibitorios a comparación del grupo control (sin materiales añadidos); esto no implicó que no aumentará el número de células, sino que la presencia de dichos materiales controla el crecimiento de la microalga; por lo que parece existir una mayor relación en el nivel de crecimiento microalgal y la concentración del material presente en el cultivo, más que por la composición química del material; no obstante, este efecto fue más evidente en los materiales conteniendo solo PPy y sin ZnO. Por lo que a mayor incremento en la cantidad de partículas (tamaños promedios de 850 μm) en el sistema de cultivo. Una posible explicación para los resultados obtenidos es la inhibición del crecimiento por la poca intensidad de luz que incidía directamente en la microalga, esto podría implicar que dicha inhibición se debe más a un efecto físico que a un efecto químico directamente [1]. Por lo tanto, este trabajo abre la oportunidad para desarrollar más investigación al respecto con la finalidad de desarrollar tecnologías para eficientizar bioprocesos o bien para eliminar microorganismos contaminantes en efluentes.

Referencias y citas bibliográficas

[1]. Huesemann H, Crowe B, Waller P, Chavis A, Hobbs S, Edmundson S, Migmosta M. "A validated model to predict microalgae growth in outdoor pond cultures subjected to fluctuating light intensities and water temperatures", *Algal Research*, No. 13, p. 195-206, 2016.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



PARAMETROS ESTEQUIMÉTRICOS DEL CULTIVO FOTOHETEROTRÓFICO DE *Chlorella vulgaris* EN PRESENCIA DE COMPOSITOS FUNCIONALIZADOS DE PS/ZnO-PPY

Área: *Bio-Procesos.*

Modalidad: *Cartel*

Antonio de Jesús Méndez-Díaz^a, Lorena Farías- Cepeda^a, Juan Roberto Benavente Valdés^a, Anilu Rubio Ríos^a, Alejandro Méndez-Zavala^a

^aDepartamento de Ingeniería Química, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila, México,

correo autor de contacto: alejandromendez@uadec.edu.mx; lorenafarias@uadec.edu.mx.

Palabras clave: *Inhibición, microalgas, bioprocesos.*

Resumen

El cultivo de *Chlorella vulgaris* fue evaluado cuando se creció en fotoheterotrofia conteniendo diferentes concentraciones de partículas de compositos funcionalizados PS/PPy-ZnO. A partir de los datos del crecimiento celular en los diferentes materiales se obtuvieron los parámetros estequiométricos (tasa específica de crecimiento (μ), tiempo de duplicación (T_d), la tasa instantánea de crecimiento (r_x), etc.) y el nivel de inhibición del microorganismo (porcentaje de inhibición de μ ($\%I_\mu$) y de inhibición del rendimiento de células ($\%I_R$). De acuerdo con los resultados, la presencia de materiales poliméricos en el cultivo de la microalga parece afectar el crecimiento celular a comparación de un grupo control (sin partículas adicionadas). En todos los materiales a la mínima concentración evaluada (0.5 % p/v) se obtuvo una inhibición del 50 % comparada con el control, por lo que, el crecimiento es limitado por la concentración del material y que a su vez podría estar relacionado con diferentes fenómenos como la limitación de nutrientes, de energía, estrés oxidativo, o por las propiedades antimicrobianas de los materiales; diversos estudios se han llevado a cabo mostrando que la exposición de nanopartículas de materiales como el ZnO, TiO₂ y otros metales afectan el crecimiento de microalgas [1], por otra parte, el $\%I$ parece ser dependiente del tipo de microalga y su capacidad metabólica [2]. Por lo que en este trabajo se discute acerca de las posibles causas que provocaron la inhibición de *C. vulgaris* cultivada en presencia de partículas de PS/PPy-ZnO con propiedades fotoeléctricas.

Referencias y citas bibliográficas

[1]. Aravantinou AF, Tsarpali V, Dailianis S, Manariotis ID, "Effect of cultivation media on the toxicity of ZnO nanoparticles to freshwater and marine microalgae", *Ecotoxicology and Environmental Safety*, No. 114, p. 109-116, 2015.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
[facebook.com/SNIQBA](https://www.facebook.com/SNIQBA)
contactosniqba@gmail.com



[2]. Neale PA, Jamting AK, O'Malley E, Herrmann J, Eschers BI, "Behaviour of titanium dioxide and zinc oxide nanoparticles in the presence of wastewater derived organic matter and implications for algal toxicity", *Environmental Science Nano*, No. 2, p. 86-93. 2015.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



TRATAMIENTO BÁSICO DE LA SEMILLA *PERSEA AMERICANA* MILL PARA LA SÍNTESIS DE UN BIOPOLÍMERO

Área: *Bio-procesos.*

Modalidad: *Oral*

Rosalía Jiménez Hernández 1^a, Gloria Sandoval Flores 2^a, SanJuana Elizabeth Alemán Castillo 3^a, Olga bustos lopez 4^a, Sofía Alvarado Reyna 5^a, Rubén Santiago Adame 6^a

^aUniversidad Autónoma de Tamaulipas, Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Aztlán, Cd. Reynosa, Tamaulipas, México
gloriasfmx@yahoo.com.mx

Palabras clave: *Biopolímero, semilla, biopelículas.*

Resumen

En la actualidad el continuo crecimiento de la utilización de polímeros sintetizados a partir de reservas fósiles ha ganado espacio por su bajo costo de producción, pero ha ocasionado una gran acumulación de plásticos ya que su degradación es muy lenta. Es por ello que han surgido nuevas tecnologías buscando la síntesis de biopolímeros que sean de fácil degradación y procedentes de plantas o biomasa de desecho. Tal es el caso de la semilla *Persea americana mill* (aguacate Hass) cuyo uso en la industria alimentaria y farmacéutica son muy limitadas. Michoacán es el estado con el primer lugar de producción de aguacate has. Al año producen aproximadamente 195 mil 042 toneladas que equivale al 94.2 % de la producción nacional, la semilla representa el 50 % de su peso. Actualmente las biopelículas comerciales para alimentos son elaboradas por materiales bacterianos que tienen como desventaja un alto costo de producción. Por lo que el objetivo de este proyecto fue realizar un tratamiento básico para la síntesis de un biopolímero a partir de la semilla de *Persea americana mill*. Se utilizó semilla molida de *Persea americana*, se aplicó un tratamiento químico base a una temperatura de 60°C con una agitación constante de 300 rpm durante 3 h. Después de este tratamiento se dio un lavado hasta obtener un pH de 7 (neutro). El contenido se vació en cajas petri dentro de una estufa pre-calentada a 25°C. El secado se realizó por 72 h a una temperatura constante. Se realizaron pruebas de tención y permeabilidad al vapor de agua. En cuanto a los resultados de tención se obtuvo 0.085201356 ± 0.043228375 MPa (mega pascal). El resultado de permeabilidad al vapor de agua se expresa tal cual 2.092E-03 ± 1.741E-04 g/día m Pa (metro pascal). Estos resultados son favorables en la difusión de vapor de agua a través de ellas dando una mayor permeabilidad. Se realizaron espectros FT-IR donde nos arroja como resultado grupos carbonilos que muestran la presencia de un polisacárido. Esta investigación concluye con la síntesis de un tratamiento básico para la obtención de un biopolímero la cual es viable.

Referencias y citas bibliográficas

[1]. Vázquez-Briones, M. C., Guerrero-Beltrán, J. A., Juárez-Roldán, A. R., Jiménez-Munguía, M. T., Aguilar-Raymundo, V. G., Vélez-Ruiz, J. F., ... & Vigil, A. L. M. (2013). Recubrimientos de frutas con biopelículas. *Temas selectps de ingeniería de alimentos*, 7, 5-14.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



- [2]. Saygılı, H., & Güzel, F. (2016). High surface area mesoporous activated carbon from tomato processing solid waste by zinc chloride activation: process optimization, characterization and dyes adsorption. *Journal of Cleaner Production*, 113, 995-1004.
- [3]. Boletín de producción de aguacate en México, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera <https://www.gob.mx/sia>



EXTRACCIÓN DE QUITINA DE RESIDUOS DE CAMARÓN MEDIANTE UNA FERMENTACIÓN ACIDO-LÁCTICA UTILIZANDO COMO SUSTRATO CÁSCARA DE PIÑA Y *Lactobacillus sp.*

Área: *Bioprocesos*
Modalidad: *Oral*

Isaac Jair Linares-Mani*, Yolanda Cocotle-Ronzón, Eliseo Hernández-Martínez,
Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México,
j_air95@hotmail.com*

Palabras clave: *Fermentación, Quitina, Lactobacillus, Piña, Camarón*

Resumen

El camarón (*Farfantepenaeus sp.*) es en la actualidad uno de los productos marinos con mayor demanda y producción, sin embargo, debido a que del 40 al 50% en peso del camarón no es comestible se generan una cantidad importante de residuos [1,2]. En general, estos residuos son depositados en orillas del mar, mantos acuíferos y vertederos locales, lo que puede generar un foco de infección y/o modificar el pH del suelo debido a su alto contenido de materia orgánica [3]. A nivel industrial, se han propuesto metodologías para la recuperación de productos de valor agregado provenientes de los residuos del camarón, tal como la quitina, el cual es el segundo biopolímero más abundante en la naturaleza y con un gran número de aplicaciones en diversos campos [4]. Sin embargo, los métodos convencionales para la obtención de quitina generan residuos con efectos adversos para el ambiente y resultan peligrosos para los operadores [5]. Un método alternativo es el biotecnológico, el cual presenta ventajas en costos, operación y una mayor calidad de la quitina con respecto al método químico. En este sentido, el objetivo de este trabajo fue evaluar la concentración de la cáscara de piña como fuente de carbono en una fermentación ácido-láctica para la obtención de quitina utilizando *Lactobacillus sp.*, para ello se analizaron como variables de respuesta: acidez total titulable, azúcares reductores y proteína soluble, además de estimar la desmineralización y desproteínización del residuo al final de la fermentación, donde se observó en una corrida preliminar que el microorganismo se adaptó al sustrato ya que se pudo observar un descenso hasta las 3.9 unidades en el pH, el consumo de los azúcares y generación de biomasa, propiciando la desmineralización y desproteínización de la cáscara de camarón.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Xu, Y., Gallert, C., & Winter, J. *Chitin purification from shrimp wastes by microbial deproteination and decalcification*. Applied Microbiology and Biotechnology, 79(4), 687-697, 2008.
- [2]. Mohan, K., et al. *Extraction and characterization of chitin from sea snail Conus inscriptus (Reeve, 1843)*. International journal of biological macromolecules, 126, 555-560, 2019.
- [3]. Yang, Huiying, et al. *Toward the Shell Biorefinery: Processing Crustacean Shell Waste Using Hot Water and Carbonic Acid*. ACS Sustainable Chemistry & Engineering, vol. 7, no 5, p. 5532-5542, 2019

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



- [4]. Rinaudo, M. *Chitin and chitosan: properties and applications*, Progress in polymer science, Vol. 31No.7, p.603-632, 2006.
- [5]. Huang, Wen-Can, et al. *Green and facile production of chitin from crustacean shells using a natural deep eutectic solvent*. Journal of agricultural and food chemistry, vol. 66, no 45, p. 11897-11901, 2018.



HIDRÓLISIS ENZIMÁTICA DE FIBROÍNA, AISLADA DE SEDA NATIVA Y EVALUACIÓN FUNCIONAL DEL HIDROLIZADO.

Área: Bio-procesos

Modalidad: Oral

Alma Aritzi Ángeles-Jiménez^a, Luis Guillermo González Olivares^b, Karina Aguilar-Arteaga^{a*},
Araceli Castañeda-Ovando^b y Alejandro Rodríguez-Ortega^a.

Universidad Politécnica de Francisco I. Madero. Ingeniería Agroindustrial. Domicilio Conocido s/n,
Francisco I. Madero, 42660 Tepatepec, Hgo., México.

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Área Académica de Química. Laboratorio de Físicoquímica
de Alimentos 2. Ciudad Universitaria, Carr. Pachuca-Tulancingo km. 4.5, Mineral de la Reforma,
Hidalgo. México. C.P. 42184. Tel: +52 (771) 7172000 ext. 2512, Fax: +52 (771) 717 2109. *e-mail:
kaguilar@upfim.edu.mx.

Resumen

Una alternativa de tratamiento para los capullos de seda rechazados en la producción textil, es el uso de enzimas para hidrolizar a las proteínas que los conforman. Con el objetivo de mejorar las propiedades físicas, químicas, funcionales y nutricionales de las proteínas nativas a través de la generación de péptidos así como evaluar sus actividades bioactivas, como: capacidad antihipertensiva, antioxidante, antimicrobiana, antitrombóticas entre otros [1-3]. El presente trabajo presenta estudios que permiten evaluar la actividad antihipertensiva y antioxidante de los hidrolizados de fibroína. La metodología incluyó la evaluación de las mejores condiciones de solubilización de las fibras de fibroína, posteriormente utilizar fibroína como sustrato en hidrolisis enzimática usando enzima alcalasa, proteasa selectiva. Finalmente se evaluaron las actividades antihipertensivas y antioxidantes de los diferentes hidrolizados. Los agentes solubilizadores probados fueron: Urea 10M, LiBr 9.3 M y buffer de fosfatos 1M a pH 12. Siendo el buffer de fosfatos el mejor agente solubilizador de fibroína logrando una concentración final en solución de 238 mg L⁻¹ (DER<5%, n=3), lo cual representa un 60% de la fibroína sólida inicial. Se hidrolizó la fibroína solubilizada con buffer de fosfatos con alcalasa, logrando una concentración final de grupos amino libres de 10.85 mg l⁻¹ (DER<5%, n=3), en 5 horas. Con péptidos de 37 kD en promedio.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Qi, W; & He, Z. (2006). *Enzymatic hydrolysis of protein: Mechanims and Kinetic model. Frontiers of Chemistry in China*, 1 (3), 308-314.
- [2]. Álvarez, C. (2013). *Caracterización de sericina obtenida a partir de aguas de desengomado de seda natural. PROSPECTIVA*, vol. 11, núm.2, 7-12.
- [3]. Pagan, J., Ibarz, A., Falguera, V. and Benitez, R. (2013). *Enzymatic hydrolysis kinetics and nitrogen recovery in the protein hydrolysate production from pig bones. Journal of Food Engineering*, 119.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



“ACTIVIDAD ANTAGONISTA DE METABOLITOS BACTERIANOS CONTRA PATÓGENOS DE IMPORTANCIA CLÍNICA”

Área: *Bioprocesos*

Modalidad: *Oral*

Miriam Desiree Davila Medina 1^{a*}, Carrizales Fabian Diana Elizabeth 2^a, Thelma Karina Morales Martínez 3^a, Leonardo Sandoval Torre 4^a, Aide Saenz Galindo 5^b

^a Grupo de Bioprocesos y bioquímica microbiana. Universidad Autónoma de Coahuila. Facultad de Ciencias Químicas. Blvd. Venustiano Carranza S/N esquina con Ing. José Cárdenas Valdez. Colonia República Ote.

C.P. 25280 Saltillo Coahuila México.

*E mail: desireedavila@uadec.edu.mx

Palabras clave: Antagonismo, control biológico, desinfectantes, quitinasas

Resumen

Debido a los problemas del uso desmedido de químicos para combatir patógenos y con la consecuente resistencia antibiótica, se han desarrollado nuevas alternativas de control. El uso de biopreparados a partir de microorganismos se presenta como uno de los métodos más prometedores, se ha optado por buscar nuevos microorganismos y nuevos sitios blanco, ya que se requiere de nuevos productos que cubran diferentes necesidades en las áreas médica, agrícola y alimenticia[1]. Por lo tanto el objetivo de esta investigación fue aislar microorganismos de rizósfera de plantas y seleccionar aquellos que presentarán actividad antagonista contra patógenos clínicos, así como identificar metabolitos como enzimas, para ser desinfectantes de superficie. **Metodología:** Se realizaron bioensayos de antagonismo *in vitro* contra *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* por antibiograma. Se seleccionaron las bacterias que presentaban mayor inhibición y se realizaron bioensayos de antibiosis con filtrados libres de células por antibiograma y turbidez de Mc Farland. El análisis estadístico fue por comparación de medias por Tukey. Se determinaron de forma cualitativa en medio solido enzimas como lipasas, quitinasas, caseínas, amilasas y proteasas. Se realizó la determinación cuantitativa de quitinasas, por medio de la cuantificación de azúcares reductores y proteínas totales. **Resultados y Discusiones:** Se seleccionaron 4 bacterias (M3, M8, M12 y M13) con actividad antagonista contra bacterias clínicas como *E. coli* y *S. aureus*. Los filtrados libres de células mostraron actividad inhibitoria contra estos patógenos hasta en un 89%, en comparación con el testigo. Se confirmó la presencia de quitinasas, lipasas y proteasas de forma cualitativa, por hidrólisis del medio específico en todas las bacterias seleccionadas, así como la cuantificación de quitinasas. La producción más alta de quitinasas fue de las 12 a las 24 horas dependiendo de la bacteria manteniendo su actividad hasta los 4 o 5 días de crecimiento bacteriano. Con esto se comprobó la presencia de metabolitos secundarios, como las quitinasas enzimas responsables del antagonismo. El Suelo es una fuente prometedora de bacterias con alto potencial antagonista contra patógenos, siendo una alternativa de control biológico amigable con el medio ambiente.

Organizan

Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"

"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"

[facebook.com/SNIQBA](https://www.facebook.com/SNIQBA)

contactosniqba@gmail.com



Bibliografía

- [1]. Villarreal-Delgado M., Villa-Rodriguez E., Cira-Chavéz L. y Estrada-Alvarado M. (2017). El género *Bacillus* como agente de control biológico y sus implicaciones en la bioseguridad agrícola. *Rev. Mexicana de fitopatología*, 36(1), 95-130.
- [2]. Scenihhr (Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks) Assessment of the antibiotic resistance effects of biocides. 2009.



TECNOLOGÍA EMERGENTE PARA TRATAMIENTOS DE ACERO

Área: *Materiales*

Modalidad: *Cartel*

López-González Blanca Elizabeth^{1A*}, Yadira Karina Reyes Acosta^{A#}, Lucero Rosales Marines^A, Rosa Idalia Narro Céspedes^A, José Luis Segovia Ruiz^A, Catalina de Jesús Hernández Torres^A

^A Universidad Autónoma de Coahuila, Facultad de Ciencias Químicas, Ingeniería y Simulación de Procesos Químicos, Saltillo, Coahuila, México.

*blanca.lopez@uadec.edu.mx

ykreyes@uadec.edu.mx

Palabras clave: Acero, Corrosión, Oxidación, Plasma, Tecnologías.

Resumen

El mayor problema que afecta el acero es la corrosión, desgaste y oxidación siendo procesos espontáneos por agentes naturales. En los procesos se presentan retos como la soldadura, limpieza, pulido, etc. En 2012 se trabajó la soldadura híbrida de plasma que se desarrolló hace varias décadas, este método de soldadura es conocido por ser adecuado para el aluminio Asai, S. *et al* 2012 [1]. El método de pulido de haz de alta energía muestra un prometedor prospecto de desarrollo que posee su acabado sin contacto del proceso. Logrando el pulido de superficies con la mejora de las propiedades mecánicas. Deng, [2]; También existe la técnica de oxi-nitro carburación para el acero bajo en carbono como medio para reducir el problema de la corrosión en la nitro carburación del gas, que es un elemento vital Cho [3]. Recientemente, varios autores han utilizado la nitruración por plasma junto con la post oxidación para mejorar las propiedades superficiales de las numerosas cualidades del acero, la influencia de la post oxidación plasmática sobre Carbono nitrurado o aceros de baja aleación han sido reportados como una forma para mejorar las propiedades de desgaste o corrosión de diversos materiales. Díaz [4]. Para ello se investigó los efectos del plasma en el acero por varios tipos como plasma nitrurado Kovaci, H. [5] plasma de chispa Macía, [6], arco de transferencia de plasma Chen [7] y teniendo como resultado eficiencia en pruebas mecánicas, disminuyendo los efectos de la corrosión, mayor resistencia en la soldadura con plasma; De acuerdo con la investigación de Kuril [8] se ha demostrado un tratamiento de soldadura por medio de arco de plasma dando como resultado resistencia a la tracción de la unión soldada disminuye en un 8%, Kang, EG [9] realizó una mejora a la corrosión y resistencia del acero inoxidable usando un equipo de haz de electrones de diodo de plasma logrando una reducción de la fricción del 18% y reducción del desgaste del 47% y una resistencia a la corrosión a nivel acero inoxidable.

Referencias y citas bibliográficas

Organizan

Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"

"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"

[facebook.com/SNIQBA](https://www.facebook.com/SNIQBA)

contactosniqba@gmail.com



1. Satoru Asai, Tsuyoshi Ogawa, Yoshiki Ishizaki, Toshiyuki Minemura, Hideyuki Minami, Satoshi Miyazaki, "Application of plasma mig hybrid welding to dissimilar joints between copper and Steel", *Welding in the world*, Vol. 56, No. 0102, p. 37-42, 2012.
2. Tiantian Deng, Zhizhen Zheng*, Jianjun Li, Yibo Xiong, Jinyong Li, "Surface polishing of AISI 304 stainless steel with micro plasma beam irradiation", *ELSEVIER*, Vol. 476, No. 0169, p. 795-805, 2019.
3. Young-Wook Cho, Young-Joon Kang, Ju-Hwan Baek, Jeong-Ho Woo and Young-Rae Cho, "Investigation of Microstructure, Nanohardness and Corrosion Resistance for Oxi-Nitrocarburized Low Carbon Steel", *MDPI*, Vol. 9, No. 190, p. 1-10, 2019.
4. J.C. Díaz-Guillen, M. Alvarez-Vera, J.A. Díaz-Guillen, J.L. Acevedo-Dávila, M. Naeem, H.M. Hdz-García, E.E. Granda-Gutierrez, and R. Muñoz-Arroyo, "A Hybrid Plasma Treatment of H13 Tool Steel by Combining Plasma Nitriding and Post-Oxidation", *Journal of Materials Engineering and Performance*, Vol. 1059, No. 9495, p. 1-9, 2018.
5. H. Kovacı, İ. Hacısalihoğlu, A.F. Yetim, A. Çelik, "Effects of shot peening pre-treatment and plasma nitriding parameters on the structural, mechanical and tribological properties of AISI 4140 low-alloy steel", *Surface & Coatings Technology*, Vol. 01, No. 24009, p. 1-35, 2018.
6. E. Macía, A. García-Junceda, M. Serrano, M. Hernandez-Mayoral, L.A. Diaz, M. Campos, "Effect of the heating rate on the microstructure of a ferritic ODS Steel with four oxide formers (Y-Ti-Al-Zr) consolidated by spark plasma sintering (SPS)", *ELSEVIER*, Vol. 518, No. 3115, p. 190-201, 2019.
7. Kuan-Jen Chen, Fei-Yi Hung, Truan-Sheng Lui, and Yong-Ren Shih, "Wear Inducing Phase Transformation of Plasma Transfer Arc Coated Tools during Friction Stir Welding with Al Alloy" *Hindawi Journal of Engineering*, Vol. 2019, No. 6413608, p. 1-10, 2019.
8. Eun Goo Kang, Hon Zong Choi, Byung-Kwon Min, Sang Jo Lee, "Ultrasonic Impact Treatment and Corrosion Test after the Austenite Phase Transformation of SKD11 using a Plasma Diode Electron Beam", *Journal of Materials Processing Tech*, Vol. 08, No. 26, p. 1-26, 2018.
9. Kuril AA, Janaki Ram GD, Bakshi SR, "Microstructure and mechanical properties of keyhole plasma arc welded dual phase steel DP600", *Journal of Materials Processing Tech*. Vol. 2, No. 18, p. 1-29, 2019.



EL ACRILONITRILO BUTADIENO ESTIRENO EN IMPRESIÓN EN 3D.

Área: Materiales

Modalidad: Cartel

María Fernanda Flores Neira^a, Yadira Karina Reyes Acosta^a, Lorena Farias Cepeda^a, Rosa Ialia Narro Cespedesa^a.

^aUniversidad Autónoma de Coahuila, Facultad de ciencias Químicas, Ingeniería y Simulación de procesos Químicos, Saltillo, Coahuila, México

ykreyes@uadec.edu.mx

fernanda.neira@uadec.edu.mx

Palabras clave: impresión 3D, Acrilonitrilo Butadieno Estireno

La impresión 3D es una nueva tecnología utilizada con polímeros tales como el acrilonitrilo butadieno estireno (ABS) y (ácido poliláctico) PLA, entre otros en esta se crean objetos físicos mediante un software, es decir, mediante un modelo digital (solidword, AutoCAD entre otros etc.). El ACRILONITRILO BUTADIENO ESTIRENO (ABS) es un polímero con grandes ventajas en la industria, fabricación de Lego[1] piezas automotrices(Sezer & Eren, 2019), prótesis e implantes médicos con una extensa cantidad de usos.

Actualmente la impresión 3D tiene gran ventaja en la industria, aunque aún es muy poco frecuente ya que los tiempos de impresión son largos aunque disminuye el esfuerzo que realizan las empresas al realizar su trabajo, teniendo como consecuencia menor costo y mayor ganancia, es uno de los métodos populares en técnica de prototipo rápido para fabricar componentes tridimensionales.

Una de las técnicas que se utiliza comúnmente para la impresión de termoplásticos es el modelado por deposición fundida [2] utiliza termoplástico polímero que cambia a un líquido tras la aplicación de calor y solidifica cuando se enfría.

En la actualidad la aplicación de la impresión 3D se extiende en varios sectores, por ejemplo, en el sector médico se ha utilizado para imprimir órganos internos que puedan reemplazar los órganos originales. Otra aplicación está en la fabricación de ornitóptero, que es una máquina de pequeña escala diseñada para lograr la posibilidad de volar usando alas batientes. [3]

En impresión 3D se está implementando el reciclaje siendo este un problema mundial, existen impresoras encargadas de reutilizar los objetos de ABS y fabricar piezas completamente diferentes a las reutilizadas, ayudando así al medio ambiente.[4]



Por lo tanto, Es agradable que la tecnología de impresión 3D sea una de las más Innovaciones modernas significativas que permiten la fabricación de cualquier componente en un periodo muy corto y más sencillo.

Referencias bibliográficas

- [1] Alvarez, F., & Ruiz-Tagle, E. (2017). Introducción a La Impresión 3D Y Materiales Compuestos De Ingeniería Para Impresión 3D. *Tresdp Printing*, 54. Retrieved from https://tresdp.com/wp-content/uploads/2017/06/clasemagistral_3DP_materiales_intro_170529.pdf
- [2] Beltrán, M., & Marcilla, A. (2012). Extrusión. *Tecnología de Polímeros*, 102–167. Retrieved from <http://iq.ua.es/TPO/Tema4.pdf>
- [3] Samykano, M., Selvamani, S. K., Kadirgama, K., Ngui, W. K., Kanagaraj, G., & Sudhakar, K. (2019). Mechanical property of FDM printed ABS : influence of printing parameters.
- [4] x Andrade Chávez, F., Siqueiros, J. G., Carrete, I. A., Delgado, I. L., Ritter, G. W., & Roberson, D. A. (2019). Characterisation of phases and deformation temperature for additively manufactured shape memory polymer components fabricated from rubberised acrylonitrile butadiene styrene. *Virtual and Physical Prototyping*, 14(2), 188–202. <https://doi.org/10.1080/17452759.2018.1550694>



MODIFICACIÓN SUPERFICIAL DE NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS

Área: Materiales
Modalidad: Cartel

Daniela Marisol Carmona Govea ^a, Lorena Farias-Cepeda ^b, Rodolfo Ramos González ^a Claudia M. López Badillo ^a

^a Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila, México.
correo autor: lorenafarias@uadec.edu.mx

Palabras clave: Modificación superficial, Nanopartículas, Magnetismo,

Resumen

Las nanopartículas magnéticas inorgánicas (MNPs) cuentan con un amplio campo de investigación y aplicación debido a sus propiedades magnéticas. Este tipo de materiales inorgánicos, se clasifican en ferro y ferrimagnéticos los cuales presentan comportamiento cooperativo de magnetización llamado paramagnetismo, donde su configuración se ve orientada a una misma dirección (dominio magnético), las MNPs al tener tamaño en la escala nanométrica el dominio magnético también es reducido y el fenómeno que se presenta es superparamagnetismo. Estas MNPs pueden dispersarse en medios polares como el agua (hidrofilicidad).[1] Existen nuevos materiales híbridos y compuestos hechos de matrices poliméricas, cerámicas o metálicas a las cuales se le agregan diferentes tipos de nanopartículas para reforzar las propiedades de la matriz, el gran problema de este tipo de materiales es la compatibilidad entre el refuerzo y la matriz. Generalmente, las nanopartículas utilizadas como refuerzos se funcionalizan superficialmente para mejorar la dispersión en la matriz[2]. En el presente trabajo se sintetizaron nanopartículas de óxidos ferrosos (ferritas) mediante el método de coprecipitación y se funcionalizaron superficialmente con ácido acrílico, donde se varió el tiempo de exposición al ultrasonido. Las nanopartículas de óxido ferroso fueron caracterizadas mediante difracción de Rayos X, análisis termogravimétrico e infrarrojo, así como se sometieron a pruebas de dispersión en diferentes solventes.

Referencias bibliográficas

1. Hermann Nirschl, Karsten Keller, "Chapter 3: Hydrophobic and Hydrophilic Magnetite Nanoparticles: Synthesis by Chemical Coprecipitation and Physico-Chemical Characterization", *Upscaling of Bio-Nano-Processes*, Vol. 1, No.1 2014.
2. Briones, P. R. "Nanopartículas Magnéticas para Tratamiento y Diagnóstico de Cáncer" (Doctoral dissertation, Universidad Complutense).



SINTESIS VERDE DE DIOXIDO DE TITANIO (TiO₂) EMPLEANDO EL EXTRACTO DE EUCALYPTUS Y CITRUS X SINESIS

Área: Nanoestructuras.

Modalidad: Cartel

Paloma Herrera Cabello 1^a, Adali Oliva Castañeda Facio 2^a, Rosa Idalia Narro Cespedes 3^a, Claudia Magdalena Lopez Badillo 4^a

^aFacultad de Ciencias Químicas. Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila, México

Paloma_herrera@uadec.edu.mx, adali.castaneda@uadec.edu.mx

Palabras clave: Síntesis, nanopartículas de dióxido de Titanio, extractos de plantas, ruta verde

Resumen

La nanobiotecnología actualmente ha logrado un gran empoderamiento como un método importante en el desarrollo de materiales higiénicos, seguros y respetuosos con el medio ambiente. La biosíntesis de nanopartículas ha atraído la atención debido a que los procesos químicos y físicos para la obtención de las mismas utilizan reactivos tóxicos, mientras que en la biosíntesis se logra una reducción de costos y condiciones de reacción al utilizar microorganismos o extractos vegetales. [1]

En el presente trabajo se describe la síntesis de nanopartículas de dióxido de Titanio TiO₂ usando extractos naturales de *Eucalyptus* (eucalipto) y de *Citrus x sinensis* (hoja del naranjo). Para obtener el extracto, las plantas se lavaron, se cortaron en pequeños trozos, posteriormente se trituraron hasta obtener un polvo fino. Este polvo fue colocado en agua con agitación y se calentó por 1 hora a 60 °C. Para la elaboración de las nanopartículas de dióxido de titanio (TiO₂), se agregó tetracloruro de titanio (TiCl₄) e hidróxido de amonio (NH₄OH) a cada uno de los extractos, se llevaron a reflujo y se mantuvieron en agitación a una temperatura de 27°C, 60°C, 80°C y 113°C. Enseguida se filtró la solución de cada extracto y se lavó con etanol el sólido, este se calcino a 450°C durante 3 horas y se obtuvo un polvo blanco. Los extractos y las nanopartículas obtenidas fueron analizadas mediante FT-IR para observar los grupos funcionales responsables de indicar la formación de las nanopartículas, las bandas que se observaron en el rango entre 3500 a 3000 cm⁻¹ se deben a estiramientos vibracionales de los enlaces –OH. Aquellas que están alrededor de los 1600 cm⁻¹ se deben a la deformación tipo tijera de los protones del agua adsorbida. Existen bandas situadas en el intervalo de 700-400 cm⁻¹ características de enlaces Ti-O-Ti.

Por otro lado, el análisis de DRX muestra los picos de reflexión característicos del TiO₂ obtenidos en ambos extractos, localizados a 2θ= 25.3°, 37.9° y 48°, indicando la obtención de nanopartículas de dióxido de titanio (NPsTiO₂) en fase cristalina anatasa. Estos resultados confirman la obtención de nanopartículas de dióxido de Titanio por rutas verdes utilizando extractos de *Eucalyptus* y *Citrus x sinensis* siendo este un método simple, eficaz y amigable con el medio ambiente.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



Referencias

- [1] Subhapiya S., Gomathipriya P. "Green synthesis of titanium dioxide (TiO₂) nanoparticles by Trigonella foenum-graecum extract and its antimicrobial properties". *Microbial Pathogenesis* 116 (2018) 215–220



SÍNTESIS DE NANOESTRUCTURAS METÁLICAS MEDIANTE EL USO DE PLANTAS TÍPICAS DEL DESIERTO

Área: Materiales

Modalidad: Cartel

Lessli Aneth Guerrero Dimas^{1a}, Adali Oliva Castañeda Facio^{2a}, Claudia Magdalena Lopez Badillo^{3a}, Pablo Acuña Vazquez^{4b},

^aFacultad de Ciencias Químicas. Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila, México,

^bCentro de Investigación en Química Aplicada, Saltillo, Coahuila, México.

lessli_guerrero@uadec.edu.mx, adali.castaneda@uadec.edu.mx

Palabras clave: Síntesis, nanoestructuras, extractos de plantas.

Resumen

La nanotecnología es una de las áreas de investigación más activas en el campo de la ciencia moderna de los materiales. Las nanopartículas metálicas han encontrado grandes aplicaciones en medicina, almacenamiento de información, dispositivos ópticos, electrónica, magnética, fotónica y reducción catalítica de contaminantes ambientales. Sin embargo la síntesis química de nanopartículas metálicas requiere de un agente reductor químico para convertir iones metálicos en nanopartículas metálicas e implica el uso no deseado de químicos agresivos y peligrosos[2] por esta razón las plantas son un reservorio de compuestos orgánicos tales como los fenólicos, terpenoides, alcaloides, esteroides, coenzimas y otros que actúan como agentes efectivos de reducción durante la síntesis de nanopartículas, por lo cual algunas plantas se usan para la síntesis de varias nanoestructuras donde la solución de sal metálica se mezcla con extracto de planta con diferentes condiciones de reacción para reducir el metal. [1]

En el presente trabajo se llevó a cabo la síntesis de nanoestructuras de oro empleando el extracto del *Aloe Vera* (*Sábila*). Para la obtención del extracto de *Aloe Vera* se lavó y cortó en pequeños trozos, llevándolos a la estufa a secar, posteriormente se trituro hasta la obtención de un polvo fino. Las hojas trituradas se colocaron en agua destilada con agitación y calor por 1 hora. Para la elaboración de las nanopartículas de oro, se incorporó el extracto en una solución de HAuCl_4 10^{-3}M en agitación a 80°C . Las nanopartículas obtenidas fueron analizadas mediante DRX en el cual nos muestra los picos de reflexión característicos del oro localizados a $2\theta = 38^\circ$, 44° , 64° y 77° . Este resultado confirma la obtención de las nanopartículas de oro mediante rutas verdes utilizando extracto de *Aloe Vera*, indicando que es un método simple, eficaz y amigable con el medio ambiente.

Referencias

[1] Indramani Kumar, Moumita Mondal, Vadivel Meyappan, Natarajan Sakthivel, "Green one-pot synthesis of gold nanoparticles using *Sansevieria roxburghiana* leaf extract for the catalytic degradation of toxic organic pollutants", *Materials Research Bulletin*, 2019

Organizan

Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"

"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"

facebook.com/SNIQBA

contactosniqba@gmail.com



[2] Anju Arya, Vaibhav Mishra, Tejpal Singh Chundawat, "Green synthesis of silver nanoparticles from green algae (*Botryococcus braunii*) and its catalytic behavior for the synthesis of benzimidazoles" ,*Chemical Data Collections*, Vol.20, 2019

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



HIDROGELES DE ALGINATO/POLIURETANO PARA APLICACIONES BIOMÉDICAS

Área: Biomateriales

Modalidad: Cartel

Escobedo Estrada Nallely ; Cano Salazar Lucía Fabiola ^{(1)*}; Claudio Rizo Jesús Alejandro; Flores Guía Tirso Emmanuel

Universidad Autónoma de Coahuila, Materiales Avanzados, Facultad de Ciencias Químicas. Saltillo, Coahuila, México.

*Lucia.cano@uadec.edu.mx

Palabras clave:

Hidrogeles, Alginato, Poliuretano, Aplicaciones biomédicas.

Resumen

Los hidrogeles son redes tridimensionales poliméricas, físicamente estables, suaves, flexibles, reutilizables y multifuncionales. Son capaces de absorber gran cantidad de agua dentro de su estructura, pero sin disolverse [1]. Al ser los polímeros materiales versátiles, es posible lograr innumerables configuraciones químicas para generar materiales con mejores propiedades e infinitas aplicaciones. Estos materiales poliméricos tienen una amplia gama de usos en áreas como biomedicina, ambiental, cosmetología, adhesivos, pinturas, etc. El alginato de sodio es uno de los materiales más respetuosos con el medio ambiente extraído de algas pardas y dado que es material biocompatible se usa en campos de biomedicina regenerativa [2]. Por otra parte, los poliuretanos ocupan el sexto lugar de los plásticos más utilizados en el mundo con excelente resistencia química, biocompatibilidad y propiedades fisicoquímicas sintonizables. Ambos polímeros han mostrado capacidad antimicrobiana lo que incrementa su aplicabilidad en campo biotecnológico, ambiental y biomédico [3].

En el presente trabajo, se propone la síntesis de hidrogeles a partir de alginato de sodio y dispersiones acuosas de poliuretano (basado en polietilenglicol (PEG) 1000 g/mol y hexametildiiisocianato (HDI) mediante un proceso de entrecruzamiento y formación de redes interpenetradas a 60 °C por 2 horas. La concentración de PU fue variada utilizando 20 y 35% en masa manteniendo la masa de alginato constante (1 g). Los hidrogeles diseñados fueron caracterizados mediante FTIR, TGA, cinéticas de degradación e hinchamiento a pH

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



2,7 y 12, pruebas *in vitro* de inhibición antimicrobiana con *E. Colli*. Los resultados indican una relación de la concentración del PU con el entrecruzamiento químico y formación de redes interpenetradas con las cadenas de alginato, mejorando su resistencia a la degradación térmica, degradación hidrolítica; la capacidad de hinchamiento es disminuida al incrementar la concentración de PU, y potencial antimicrobiano de un 45-50%. Dichos resultados confirman que los materiales poliméricos sintetizados son factibles para su uso en el área de la biomedicina e ingeniería tisular.

Referencias y citas bibliográficas

- [1] Thakur, S.; Sharma, B.; Verma, A.; Chaudhary, J.; Tamulevicius, S.; Thakur, V. K. Recent Progress in Sodium Alginate Based Sustainable Hydrogels for Environmental Applications. *J. Clean. Prod.* **2018**, *198*, 143–159. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.259>.
- [2] Wang, X.; Zhang, Y.; Liang, H.; Zhou, X.; Fang, C.; Zhang, C.; Luo, Y. Synthesis and Properties of Castor Oil-Based Waterborne Polyurethane/Sodium Alginate Composites with Tunable Properties. *Carbohydr. Polym.* **2019**, *208*, 391–397. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2018.12.090>.
- [3] Xie, F.; Zhang, T.; Bryant, P.; Kurusingal, V.; Colwell, J. M.; Laycock, B. Degradation and Stabilization of Polyurethane Elastomers. *Prog. Polym. Sci.* **2019**, *90*, 211–268. <https://doi.org/10.1016/j.progpolymsci.2018.12.003>.



TENSOACTIVOS DE ÉSTERES DE GLICERINA ETOXILADOS EN LA POLIMERIZACIÓN EN EMULSIÓN DE ESTIRENO

Área: *Materiales*

Modalidad: *Cartel*

Mayra Lizeth Gutiérrez Suárez^a, Shirley Carro Sánchez^a, Víctor M. Gutiérrez^b, Pedro R. García Morán^a

^aUniversidad Autónoma de Tlaxcala, Apizaco, Tlaxcala, México,

^bPolaquimia S.A. de C.V., Xalostoc, Tlaxcala, México

shirley.carro@uatx.mx

Palabras clave: Velocidad de Polimerización, Número de Partículas, estabilidad coloidal

Resumen

De acuerdo a la literatura [1-3], se ha encontrado que en la mayoría de los estudios realizados sobre algunos tensoactivos iónicos o no iónicos, empleados en sistemas solos o como mezclas, de forma general, estos influyen en formación de partículas, diámetros y velocidades de polimerización. Sin embargo, no se ha realizado el estudio de los tensoactivos no iónicos de ésteres de glicerina etoxilados, particularmente el estudio del efecto en sistemas de polimerización en emulsión, de los cuales, además del hecho que sean biodegradables, su información es de importancia para la industria ya que en muchos procesos son utilizados.

Se probaron tres tensoactivos no iónicos derivados de ésteres de glicerina etoxilados en la polimerización en emulsión de estireno. Se caracterizaron los tensoactivos determinando mediante tensiometría su CMC y área específica, así como la partición de tensoactivo entre fases. También se analizó el efecto de diversos factores en la velocidad de polimerización, el número de partículas y su distribución, y la estabilidad coloidal del sistema. Los factores fueron el tipo de materia prima empleado para sintetizar los tensoactivos (ácidos grasos o aceite vegetal), el peso molecular del tensoactivo (450 ó 580 g/mol), concentración inicial de tensoactivo (10, 25 y 35 veces la CMC) y de monómero (150, 500 y 1000 g/L). También se analizó la reactividad de los tensoactivos mediante el seguimiento del peso molecular del polímero producido.

Se encontró que a menor peso molecular el valor de CMC se incrementa y que este parámetro no depende del tipo de materia prima que da origen al tensoactivo, sin embargo, éste último factor influye significativamente en la partición de tensoactivo, obteniéndose emulsiones más estables con los tensoactivos de origen vegetal. No obstante, en cuanto a la velocidad de polimerización se obtuvieron resultados más altos cuando se emplea tensoactivo graso, derivado de una mayor generación de número de partículas. Se observó para todos los casos que el número de partículas disminuye cuando la conversión es muy cercana al 12%, y que los tamaños promedio de partícula fueron mayores a los 400 nm de diámetro.

En cuanto a la concentración inicial de tensoactivos se encontró para todos los casos que para se obtienen sistemas más estables a 25 CMC. Se observó para todos los sistemas con concentraciones de monómero mayores a los 150 g/L que la viscosidad era muy elevada, incluso a conversiones relativamente bajas.

Organizan

Academia de Ingeniería Petroquímica

División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"

"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"

facebook.com/SNIQBA

contactosniqba@gmail.com



Referencias y citas bibliográficas

- [1] Chern C. S., Liou Y. C.; Polymer, 1998, 40, 3763-3772.
- [2] Chen C.S., Elsevier.1997, 161-168.
- [3] Colombié D., Sudol E. D., El-Aasser M., Macromolecules, 2000, 33, 7283-7291.



SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE HIDROGELES BASADOS EN REDES INTERPENETRADAS DE COLÁGENO-POLIURETANO-POLISACÁRIDOS PARA APLICACIONES EN INGENIERÍA TISULAR

Área: *Materiales y Biomateriales*
Modalidad: *Poster*

Hernandez Hernandez Nallely Guadalupe ⁽¹⁾; Claudio Rizo Jesús Alejandro ^{(1)*}; Flores Guía Tirso Emmanuel; Vega Sánchez Patricia

^aFacultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila. Blvd. Venustiano Carranza s/n esquina Ing. José Cárdenas Valdés, Colonia República. Saltillo, Coahuila, México.

*jcaludio@uadec.edu.mx

Palabras Clave:

Hidrogel, Colágeno, Poliuretano, Polisacáridos.

Resumen

Recientemente, ha sido investigado el desarrollo de biomateriales en estado hidrogel, ya que este tipo de material presenta características idóneas necesarias en el proceso de curación de heridas en tejidos suave[1]. Específicamente, un sistema de hidrogel basado en colágeno y poliuretanos acuosos (PPU), ha mostrado control en la estructura y propiedades de los hidrogeles diseñados, dependiendo directamente de la concentración y estructura química del PPU empleado [2-3]. Por otra parte, otros estudios de hidrogeles compuestos de redes interpenetradas de colágeno y derivados de polisacáridos (PLS), tales como derivados de celulosa y almidón, han mejorado la respuesta biológica significativamente en aplicaciones de ingeniería tisular indicando capacidad antimicrobiana; sin embargo, las propiedades mecánicas y la velocidad de degradación de este tipo de hidrogeles limitan su aplicabilidad en apósitos para heridas de largo periodo de uso[4]. Por esta razón, en este proyecto se combinaron tres polisacáridos: hidroxietilcelulosa (HEC), hidroxipropilmetilcelulosa (HPMC) y almidón (ALM) (peso molecular 100 000 g mol⁻¹) en una matriz híbrida de colágeno-poliuretano producida funcionalizando precursores líquidos de colágeno extraído de tendón de Achiles Bovino y dispersiones acuosas de PPU (derivadas de hexametilendiisocianato y polietilenglicol (1000 g mol⁻¹)). Se utilizaron relaciones en masa del 15 y 30 % de PPU y PLS, manteniendo constante la concentración de colágeno (6 mg mL⁻¹), y el proceso de entrecruzamiento químico y formación de redes interpenetradas se llevó a cabo a condiciones fisiológicas (pH 7.4, 37 °C por 3 h), para la generación de los

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
[facebook.com/SNIQBA](https://www.facebook.com/SNIQBA)
contactosniqba@gmail.com



hidrogeles. Los hidrogeles fueron caracterizados utilizando FTIR, TGA, cinéticas de formación evaluadas por UV-Vis, entrecruzamiento químico mediante el ensayo de ninhidrina, perfiles de degradación e hinchamiento y evaluación de su capacidad antimicrobiana. Los resultados indican que los hidrogeles basados en ALM presentan tiempos de gelificación de 15 min, hinchamiento y degradación mejoradas con respecto a los hidrogeles que contienen HEC y HPMC. La presencia de poliuretano en las matrices híbridas es responsable del entrecruzamiento de la red fibrilar de colágeno permitiendo la generación de redes interpenetradas con manipulación excelente. Además, todos los materiales incluyendo PLS muestran inhibición del crecimiento de *E. Colli*. Estos resultados indican que los hidrogeles estudiados tendrían excelente desempeño en estrategias de curación de heridas en tejido suave.

Referencias y citas bibliográficas

- [1] Vedadghavami, A.; Minooei, F.; Mohammadi, M. H.; Khetani, S.; Rezaei Kolahchi, A.; Mashayekhan, S.; Sanati-Nezhad, A. Manufacturing of Hydrogel Biomaterials with Controlled Mechanical Properties for Tissue Engineering Applications. *Acta Biomaterialia* **2017**, *62*, 42–63. <https://doi.org/10.1016/j.actbio.2017.07.028>.
- (2) Claudio-Rizo, J. A.; Mendoza-Novelo, B.; Delgado, J.; Castellano, L. E.; Mata-Mata, J. L. A New Method for the Preparation of Biomedical Hydrogels Comprised of Extracellular Matrix and Oligourethanes. *Biomedical Materials* **2016**, *11* (3), 035016. <https://doi.org/10.1088/1748-6041/11/3/035016>.
- (3) Zhu, S.; Gu, Z.; Xiong, S.; An, Y.; Liu, Y.; Yin, T.; You, J.; Hu, Y. Fabrication of a Novel Bio-Inspired Collagen–Polydopamine Hydrogel and Insights into the Formation Mechanism for Biomedical Applications. *RSC Advances* **2016**, *6* (70), 66180–66190. <https://doi.org/10.1039/C6RA12306F>.
- (4) Fu, L.-H.; Qi, C.; Ma, M.-G.; Wan, P. Multifunctional Cellulose-Based Hydrogels for Biomedical Applications. *Journal of Materials Chemistry B* **2019**, *7* (10), 1541–1562. <https://doi.org/10.1039/C8TB02331J>.



SÍNTESIS DE CATALIZADORES DE MoP/TiO₂-ZrO₂ MODIFICADOS CON NCS CON POTENCIAL APLICACIÓN EN LA HIDRODESULFURACIÓN DE DIBENZOTIOFENO

Área: Materiales

Modalidad: Cartel

Juana Pascual Cruz^a, Gabriel A. Castellanos Ketchum^a, Alida E. Cruz Pérez^a, Cecilia Encarnación Gómez^a,
Jorge A. Galaviz Pérez^a, María Guadalupe Hernández Cruz^{a*}

^aUniversidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez,
Jalpa de Méndez, Tabasco, México.

*mguadalupe.hernandez@ujat.mx

Palabras clave: Hidrodesulfuración, ditiocarboxilato, agente quelante.

Resumen

Siendo nuestro país uno de los mayores productores de petróleo, es necesario el desarrollo de nuevos materiales para su refinación, lo cual está directamente relacionado con los procesos de hidrodesintegración y desulfuración [1]. Es por ello que la importancia económica y ambiental de los procesos de purificación de combustibles como la Hidrodesulfuración (HDS), asegura el constante interés por continuar investigando para perfeccionar el proceso que permite la eliminación de azufre en el crudo de petróleo. Bajo este contexto, el presente trabajo describe la preparación de óxidos mixtos de TiO₂-ZrO₂ (50:50) mediante el método sol-gel. Los óxidos obtenidos se usaron como soportes catalíticos, se impregnaron mediante el método de llenado de poro con las sales precursoras de heptamolibdato de amonio (HMA) e hipofosfito de sodio hidratado (NaH₂PO₂), con contenidos de 14 y 1.5% p/p de Mo y P, respectivamente. El contenido de ditiocarboxilato (NCS) estuvo en función del contenido de Mo (NCS/Mo=1). Los sólidos preparados se caracterizaron por fisisorción de nitrógeno, difracción de rayos-X (DRX), microscopia electrónica de barrido (SEM), espectroscopias de infrarrojo (IR), Raman, y reflectancia difusa UV-Vis. Los resultados de fisisorción de N₂ mostraron que el soporte TiO₂-ZrO₂ y los catalizadores son sólidos mesoporosos. Mediante espectroscopia Raman se identificaron las especies óxido de Mo típicas en catalizadores soportados. Asimismo, la adición de NCS en las muestras Mo/TiO₂-ZrO₂ y MoP/ TiO₂-ZrO₂ presentaron una banda de vibración en 396 cm⁻¹ correspondiente al enlace Mo-S, presumiblemente originado por la reacción superficial de polimolibdatos con azufre derivado del NCS. El análisis por espectroscopia UV-Vis de reflectancia difusa mostró el ambiente de coordinación de las especies de Mo (MoO₄²⁻; simetría *Td*) con NCS, observándose la transferencia de carga existente entre los átomos de azufre y molibdeno. Las micrografías obtenidas de SEM revelaron que los materiales se encuentran como conglomerados de partículas asimétricas con morfología no esférica, con

Organizan

Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"

"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"

facebook.com/SNIQBA

contactosniqba@gmail.com



forma y tamaño no uniforme. Los resultados antes mencionados, sugieren que es viable la evaluación de los catalizadores para el proceso de HDS usando como molécula modelo dibenzotiofeno (DBT).

Referencias y citas bibliográficas

1. A. L. Barbosa, Andrés F. Vega, E. de Río Amador, "Hydrodesulfurization of crude oil: basis for improving fuel", Avances en Ciencias e Ingeniería, 5, 37, 2014.



INNOVACIÓN EN ORTESIS MEDIANTE IMPRESION EN 3D

Área: Polímeros.

Modalidad: Cartel

José Luis Segovia Ruiz^a, Rosa Idalia Narro Céspedes^a, Yadira Karina Reyes Acosta^a,
^a Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila. Saltillo, Coahuila, México,
jose.segovia@uadec.edu.mx

Palabras clave: CAD, órtesis, polímero, comodidad, impresión 3D.

Resumen

Las férulas y las ortesis son dispositivos externos que sirven para ayudar a mantener un segmento del cuerpo en una determinada posición con múltiples fines como son conservar, alinear o mejorar la funcionalidad y la postura correcta de una determinada parte del cuerpo. La diferencia entre ortesis y férulas es que las primeras están hechas a base de materiales ligeros como el polipropileno mientras que las segundas están hechas a base de yeso con vendas o fibra de vidrio [1] que no son materiales duraderos y pueden presentar muchos inconvenientes como ser incómodas, dan picazón y además no deben tener contacto con el agua [2] mientras que la ortesis, en general no presenta estos inconvenientes. Conociendo estas áreas de oportunidad en este review se hablará acerca de los tipos de ortesis que existen, los materiales poliméricos más utilizados y las innovaciones utilizando la impresión en 3D. Esta tecnología está teniendo un gran impacto en la actualidad y se está volviendo cada vez más importante por su gran versatilidad y desempeño en las múltiples áreas de oportunidad en que puede ser utilizada como son la medicina, construcción, automotriz, solo por mencionar algunos ejemplos. Sin embargo, esta tecnología solo puede ser explotada a su máximo potencial con la utilización de una herramienta de suma importancia, que se vuelve imprescindible ya que previo a la impresión es el diseño asistido por computadora (CAD) [Buonamici et.al], el cual se apoya en los softwares de diseño ya existentes como son: Autocad, Solidworks, Freecad, etc, para diseñar de forma creativa para posteriormente imprimir en 3D [Chen et.al.]. Se encontró en este estudio, que esta tecnología en 3D, no solo tiene la capacidad de llegar a sustituir a las férulas hechas de materiales convencionales sino también a las ortesis hechas por procedimientos habituales. En esta investigación se obtuvo que las ortesis que se han impreso en tercera dimensión con esta tecnología han eliminado la mayoría de los inconvenientes de una manera creativa y novedosa [Karabegovi et.al.], utilizando como principales materias primas el PLA (ácido poliláctico), ABS (acrilonitrilo butadieno estireno), PETG (polietilentereftalato de glicol].

Referencias y citas bibliográficas

[1] De Mendiola Cortina, L. A., & Roces Camino, J. R. "Vendajes". *Manual Práctico de Enfermería Comunitaria*, 715–721. (2014).

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
[facebook.com/SNIQBA](https://www.facebook.com/SNIQBA)
contactosniqba@gmail.com



[2] Fuentes, M., Tutor, B., Reina, E., Tutor, R., & Mac, J. M.. "Diseño y Ensayo de Férulas Personalizadas Mediante Impresión 3D". (2017)

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



SÍNTESIS DE CATALIZADORES RuP/ZrO₂. EFECTO DE LA ADICIÓN DE RENIO EN EL PROCESO DE HIDRODESULFURACIÓN DE DIBENZOTIOFENO

Área: Materiales.

Modalidad: Cartel

María Guadalupe Hernández Cruz^{a*}, Nati del Carmen Gómez Segovia^a, Alida E. Cruz Pérez^a, Gloria Sánchez Cabrera^b, David S. García Zaleta^a, Cecilia Encarnación Gómez^a

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez, Tabasco, México.

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Centro de Investigaciones Químicas, Mineral de la Reforma, Hidalgo, México

mguadalupe.hernandez@ujat.mx

Palabras clave: Renio, Hidrodesulfuración, Dibenzotiofeno

Resumen

La industria en México debe afrontar grandes desafíos para producir combustibles más limpios; uno de ellos es el diseño de nuevos catalizadores que exhiban altas actividades para el proceso de hidrodesulfuración (HDS) catalítica, proceso de gran interés debido a la necesidad de reducir el contenido de azufre en el crudo y destilados del petróleo. Los compuestos organoazufrados más difíciles de eliminar son el tiofeno, dibenzotiofeno (DBT) y 4,6-dibenzotiofeno (4,6-DBT) [1-3]. De ahí la importancia del establecimiento de restricciones en materia de legislación ambiental rigurosas para limitar el contenido de azufre en los combustibles de uso automotriz e industrial. En este sentido, el presente trabajo describe la síntesis y evaluación de catalizadores basados en Ru soportados en ZrO₂ para el proceso de HDS de DBT: Ru/ZrO₂, RuP/ZrO₂ y RuReP/ZrO₂. Estos sólidos se caracterizaron mediante las técnicas espectroscópicas de Raman e Infrarrojo (IR); difracción de rayos-X (DRX), microscopía electrónica de barrido (MEB) y fisisorción de N₂. Los resultados de la evaluación catalítica mostraron que la presencia de renio mejora la actividad y conversión catalítica para dicho proceso, observándose que la vía de reacción favorecida es la desulfuración directa.

Referencias y citas bibliográficas

- [1] L. E. Kallinikos, A. Jess, N. G. Papayannakos, "Kinetic study and H₂S effect on refractory DBTs desulfurization in a heavy gasoil", *Journal of Catalysis*, 269, 169, 2010.
- [2] A. L. Barbosa, Andrés F. Vega, E. de Rio Amador, "Hydrodesulfurization of crudeoil: basis for improving fuel", *Avances en Ciencias e Ingeniería*, 5, 37, 2014.
- [3] NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005, *Diario Oficial de la Federación*, 2006.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



SÍNTESIS Y MODIFICACIÓN DE POLISUCCINIMIDA CON BENZALKONIUM PARA OTORGARLE PROPIEDADES ANTIBACTERIALES

Área: Materiales.

Modalidad: Poster

Héctor Ángel González Cárdenas , Luc Avérous , Gerardo de Jesús Sosa Santillán , Eric Pollet , María Teresa Rocha Funes, Erika Guadalupe Velázquez Medina , Ernesto Oyervides Muñoz *

Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila, México

Université de Strasbourg, Strasbourg, Francia

ernesto.oyervides@uadec.edu.mx

Palabras clave: Benzalkonium, Antibacterial, Polisuccinimida, sal de amonio.

Resumen

Las infecciones debidas a microbios son un gran problema que afecta a los humanos en todo el mundo, pues de acuerdo al Centro para Control y Prevención de Muertes de Estados Unidos, más de dos millones de personas son infectadas por bacterias resistentes a los antibióticos y al menos 23 000 pacientes mueren anualmente por esas infecciones [1]. Las sales de amonio cuaternarias son surfactantes catiónicos y antimicrobianos con un amplio rango de actividades [2] y son letales para una amplia variedad de microorganismos, incluyendo células gram-positivas y gram-negativas, hongos y parásitos. El efecto antimicrobiano de las sales de amonio cuaternarias puede ser atribuido a las distintas formas de las moléculas, así como pueden depender si contienen un halógeno como cloro, fluor o bromo. [3,4] También depende si estas moléculas están fijadas en un polímero, ya que estas pueden ser inmovilizadas para mejorar las propiedades antibacteriales en nuevos materiales con propiedades biomédicas. [5] En este trabajo se realizó la síntesis de una sal de amonio a partir de la reacción de cuaternización entre 1,4-dibromobutano y n,n-dimetil bencilamina, obteniendo una sal de amonio con propiedades antibacteriales y con un grupo bromo en un extremo de la molécula. Posteriormente esta sal de amonio se injertó mediante la técnica de "grafting" en las aminas terciarias presentes en polisuccinimida (un polímero obtenido a partir de la policondensación del ácido aspártico). La estructura química de este nuevo derivado de la polisuccinimida fue analizada por Infra-rojo y Resonancia Magnética Nuclear de Protón para confirmar que se obtuvo una nueva molécula. Las propiedades térmicas fueron estudiadas mediante un Analisis Termo-Gravimétrico y finalmente las propiedades antibacteriales fueron probadas contra *E. coli* mediante un análisis de la Concentración Mínima Inhibitoria y Concentración Mínima Letal obteniendo un nuevo derivado de la polisuccinimida con propiedades antibacteriales y con posibilidad de biocompatibilidad.

Organizan

Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"

"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"

facebook.com/SNIQBA

contactosniqba@gmail.com



Referencias y citas bibliográficas

1. Talbot GH, Bradley J, Edwards Jr JE, Gilbert D, Scheld M, Bartlett JG. "Antimicrobial availability task force of the Infectious Diseases Society of America", *Clin Infect Dis*, Vol 42, p. 657–668, 2006.
2. Marcotte L, Barbeau J, Lafleur M. "Permeability and thermodynamics study of quaternary ammonium surfactants-phosphocholine vesicle system". *J Colloid Interface Sci*, Vol. 292, p. 219–227, 2005.
3. Ikeda T, Hirayama H, Yamaguchi H, Tazuke S, Watanabe M. "Polycationic biocides with pendant active groups: molecular weight dependence of antibacterial activity". *Antimicrob Agents Chemother*, Vol. 30, p. 132–136, 1985.
4. Chen CZ, Beck-Tan NC, Dhurjati P, van Dyk TK, LaRossa RA, Cooper SL. "Quaternary ammonium functionalized poly (propylene imine) dendrimers as effective antimicrobials: structure-activity studies". *Biomacromolecules*, Vol 1, p. 473-480, 2000.
5. Zhao B, Brittain WJ. "Polymer brushes: surface-immobilized macromolecules". *Prog Polym Sci*, Vol. 25, p. 677–710, 2000.



SÍNTESIS DE 4-BROMO PIRIDINIUM PARA LA MODIFICACIÓN QUÍMICA DE POLISUCCINIMIDA

Área: Materiales.

Modalidad: Poster

Leslie Janeth Rivera de la Rosa^a, Luc Avérous^b, Gerardo de Jesús Sosa Santillán^a, Eric Pollet^b, Lizette González Velázquez^a, Oscar Aldair Nieto Hernández^a, Ernesto Oyervides Muñoz^{a*}

^aUniversidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila, México

^bUniversité de Strasbourg, Strasbourg, Francia

ernesto.oyervides@uadec.edu.mx

Palabras clave: Polisuccinimida, Sal de Amonio, Antibacteria, Piridiniuml.

Resumen

Las infecciones por microbios son el mayor reto para la salud de los seres humanos a nivel mundial, los microorganismos patogénicos, incluyendo bacterias, virus y hongos, son de especial preocupación en los hospitales y en otros entornos de atención médica, y adversamente afectan el óptimo funcionamiento de equipos de cirugía, medicamentos, restauraciones dentales y cementaciones de huesos [1]. De acuerdo a un estudio, las muertes por infecciones fueron de 9.2 millones en el año de 2013 solamente [2,3]. El descubrimiento de que los microorganismos causan muertes por infecciones resultó en el desarrollo de antibióticos, desinfectantes y antisépticos contra esos patógenos [4,5]. Sin embargo, el uso generalizado e imprudente de antibióticos y desinfectantes ha dado lugar a la aparición de cepas bacterianas resistentes a los antibióticos lo que se está convirtiendo en una grave amenaza para la salud humana [6]. Debido a lo anterior, en este trabajo se realizó la modificación química de polisuccinimida con una sal de amonio cuaternaria a base de piridina y 1,4-dibromobutano (una sal de amonio cuaternaria) para otorgarle propiedades antibacteriales mejoradas y cambiar sus propiedades de solubilidad. En la primera etapa se sintetizó polisuccinimida de bajo peso molecular a partir de ácido aspártico mediante metodologías de química verde y se caracterizó mediante Infrarrojo y Resonancia Magnética Nuclear, posteriormente se sintetizó piridinium con un grupo bromo al extremo de la molécula capaz de reaccionar con los grupos amino terciarios presentes en la polisuccinimida. En la segunda etapa, se realizó la modificación química de la polisuccinimida con esta sal de amonio cuaternaria mediante la técnica de "grafting" logrando modificar en un 25 % las cadenas de la polisuccinimida. En adición, se realizó la caracterización de este nuevo material mediante FT-IR, RMN-¹H comprobando que se obtuvo el producto deseado. Finalmente, se estudió la estabilidad térmica mediante TGA y las propiedades antibacteriales fueron probadas contra E. coli, obteniendo un nuevo derivado de la polisuccinimida con propiedades antibacteriales.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"

"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"

facebook.com/SNIQBA

contactosniqba@gmail.com



Referencias y citas bibliográficas (Times New Roman 12 pt, negrita)

1. Avila M, Said N, Ojcius D. M. "The book reopened on infectious diseases". *Microbes Infect*, Vol. 10, p.942–947, 2008.
2. Naghavi M, Wang H, Lozano R. et al. "Mortality and Causes of Death Collaborators". Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990–2013: a systematic analysis for the global burden of disease study 2013. *Lancet*, p.117–171 2013.
3. Salwiczek M, Qu Y, Gardiner J, Strugnell RA, Lithgow T, McLean KM., "Emerging rules for effective antimicrobial coatings". *Trends Biotechnol.*, Vol. 32, p. 82–90, 2014.
4. Oyston PC, Fox MA, Richards SJ, Clark GC. "Novel peptide therapeutics for treatment of infections". *J Med Microbiol.*, Vol. 58, p. 977–987, 2009.
5. Lakshmaiah Narayana J, Chen JY. "Antimicrobial peptides: possible anti-infective agents". *Peptides*, Vol. 72, p. 88–94, 2015.
6. Campoccia D, Montanaro L, Speziale P, Arciola CR. "Antibiotic-loaded biomaterials and the risks for the spread of antibiotic resistance following their prophylactic and therapeutic clinical use". *Biomaterials*. Vol. 31, p. 6363–6377, 2010.



TRATAMIENTO DE LA SUPERFICIE DEL ACERO MEDIANTE PLASMA DE RADIOFRECUENCIA

Área: Materiales.

Modalidad: Cartel

Daniela Guadalupe González Chavarría¹, Yadira Karina Reyes Acosta^{a*}, María Guadalupe Neira Velázquez^b,

^aFacultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila, México,

^bCentro de Investigación de Química Aplicada, Saltillo, Coahuila, México

correo autor: ykreyes@uadec.edu.mx

d-gonzalez@uadec.edu.mx

Palabras clave: corrosión, limpieza, esterilización, hidrofóbico, hidrofílico.

Resumen.

La industria del acero actualmente se ve afectada por la ausencia de nuevas tecnologías en su proceso. Uno de los problemas que enfrenta es la predisposición del material a corroerse a lo largo de todo el proceso por lo que se ve en la necesidad de utilizar recubrimientos de aceite para luego ser eliminados con baños de ácido y detergente en grandes cantidades, causando problemas al medio ambiente.

Una alternativa emergente de limpieza es el plasma de radio frecuencia para sustituir el uso de ácido y detergente. "El plasma es una técnica de fácil implantación en la industria al mismo tiempo que es amigable al medio ambiente". [1] Existen referencias que hablan sobre tratamientos de plasma en estructuras de cascos de barcos [2], acero suave para evaluar su corrosión [3], limpieza y esterilización de material quirúrgico y superficies de metales[4] , así como soldadura de metales[5]. En el trabajo que se está realizando se utilizó el plasma de radiofrecuencia teniendo distintos tiempos de exposición y cantidades de voltaje, con el fin de eliminar el aceite mineral de la superficie. Se realizaron diversas pruebas, como cinta adhesiva colocada en la muestra, antes y después de ser tratada, la cual se adherió en un papel blanco para observar la cantidad de aceite mineral. También se utilizaron marcadores de distintos tipos para probar la adherencia de las tintas. Así mismo se realizó la prueba de ángulo de contacto. Finalmente se hizo una prueba de comportamiento al medio ambiente en donde las muestras fueron expuestas a la intemperie para observar la corrosión al paso del tiempo.

Para los resultados se obtuvo que en las pruebas de cinta adhesiva en general todos los tratamientos con plasma resultaron del 90-100 % de limpieza esto superior a los tratados tradicionalmente. En las pruebas de marcadores y ángulo de contacto, independientemente de las condiciones, se observa un cambio en el comportamiento de la superficie de hidrofóbico a hidrofílico. En la prueba de comportamiento en el medio ambiente, las muestras

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"

"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"

[facebook.com/SNIQBA](https://www.facebook.com/SNIQBA)

contactosniqba@gmail.com



tratadas con plasma mostraron un mayor porcentaje de corrosión indicando una mayor eliminación del aceite mineral.

Referencias y citas bibliográficas

- [1] Enrique Fuster Solis, "Aplicación de plasma atmosférico en tratamiento superficial de metales para la utilización de adhesivos estructurales", 2016.
- [2] Singh, "Evaluation of corrosión resistance and chacarcterization of Ni-Cr Coated Structure using plasma spray coating for Marine Hulls", 2018.
- [3] O.P Oladijo, "Characerization and corrosión behaviour of plasma sprayed Zn-Sn alloycoating on a mild Steel", 2017.
- [4] Angel Efren Apolo Aguilar, "Estudio de la aplicación de plasma frío de baja presión para la limpieza y esterilización de equipo médico de acero inoxidable de grado quirúrgico", 2014.
- [5] T. Wojdat, "Aplication of interlayers in de soldering process of graphite composite to aluminium alloy 6060", 2018.



SÍNTESIS DE CATALIZADORES RuCS-TiO₂ PARA LA HIDRODESULFURACIÓN DE DIBENZOTIOFENO

Área: Materiales.

Modalidad: Cartel

María Guadalupe Hernández Cruz^{a*}, Alida E. Cruz Pérez^a, Francisco J. Zuno Cruz^b, David S. García Zaleta^a, Cecilia Encarnación Gómez^a, Francisco J. Reséndiz Pineda^a

^aUniversidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez, Tabasco, México.

^bUniversidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Centro de Investigaciones Químicas, Mineral de la Reforma, Hidalgo, México.

mguadalupe.hernandez@ujat.mx

Palabras clave: Rutenio, hidrodesulfuración, dibenzotiofeno

Resumen

Uno de los retos de la comunidad científica en los últimos años es el desarrollo de nuevas tecnologías para reducir el impacto ambiental que generan las industrias, en especial para reducir el contenido de azufre presente en el diésel y la gasolina, ya que cada día va en aumento la contaminación por emisiones de SO_x a la atmósfera. [1] Algunas de las moléculas sulfuradas presentes en el crudo de petróleo y más difíciles de eliminar en condiciones de desulfuración convencional, son las de dibenzotiofeno, la hidrodesulfuración (HDS) de este tipo de moléculas es todo un desafío. [2] Este hecho ha generado un aumento en el número de investigaciones relacionadas con la producción de combustibles de ultra bajo contenido de azufre. Es por ello, que este trabajo describe la síntesis de catalizadores de tipo RuCS-TiO₂ basados en TiO₂ dopados con Ru y modificados con el ligante orgánico sulfurado CS, para posteriormente evaluar su capacidad como catalizadores en la reacción de hidrodesulfuración de dibenzotiofeno (DBT). La síntesis de los materiales se llevó a cabo por el método sol-gel, usando como precursores tetraisopropóxido de titanio (Ti(OC₃H₇)₄), cloruro de rutenio hidratado (RuCl₃*H₂O = 1@), dodecacarboniltrirutenio (Ru₃(CO)₁₂ = 2@) y 1,3-dimetilimidazolio-2-ditiocarboxilato (CS); los contenidos de Ru y S fueron de 1% p/p. Los sólidos obtenidos se secaron a 120 °C y se calcinaron a 400 °C. Se obtuvieron catalizadores de tipo RuCS1@-TiO₂ y RuCS2@-TiO₂, que fueron caracterizados mediante técnicas como difracción de rayos X, espectroscopia Raman, espectroscopia FTIR, fisisorción de N₂ y microscopia electrónica de barrido MEB. Los resultados mostraron materiales con estructuras mesoporosas y se determinó que la fase cristalina predominante es anatasa. En la reacción de HDS de DBT los catalizadores RuCS@-TiO₂ mostraron actividad catalítica y son selectivos hacia la ruta de desulfuración directa.

Organizan

Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"

"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"

facebook.com/SNIQBA

contactosniqba@gmail.com



Referencias y citas bibliográficas

- [1] Mariq, M. M. Chase, R.E. Xu, N. Laing, P.M. The effects of the catalytic converter and fuel sulfur level on motor vehicle particulate matter emissions light duty dies el vehicles. *Environ. Sci. Technol.*, 36, 283, 2002.
- [2] Leliveld, S. R. G. Eijsbouts, E. How a 70-year-old catalytic refinery process is still ever dependent on innovation, *Journal of Catalysis*. 130, 183, 2008.



CARACTERIZACIÓN DE CARBÓN ELABORADO A PARTIR DE CAUCHO SINTÉTICO

Área: Materiales.
Modalidad: Cartel

Arturo Triano Lara, Gabriel Ovando Pérez, Ebelia del Ángel Meraz, Ana Luisa Gómez Calzada

Licenciatura en Ingeniería Química, División Académica en Ingeniería y Arquitectura, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Cunduacán, Tabasco, México,
correo autor; ebelia.delangel@ujat.mx

Palabras clave: caucho, carbón, FTIR, SEM, BET

Resumen

Con el fin de darle un valor agregado a las llantas de desecho, tanto para el diseño de materiales adsorbentes o de almacenamiento de energía se fabricó carbón a partir de caucho sintético utilizando el proceso de pirolisis a temperaturas de 450-550 °C en un horno de lámina de acero al carbón. El objetivo de este trabajo fue analizar la composición del caucho proveniente de las llantas usadas con el fin de conocer sus propiedades para las futuras aplicaciones. Los métodos usados fueron: Espectroscopia Infrarroja (FTIR), Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) y Fisisorción de nitrógeno. Se encontraron grupos funcionales como alcoholes y fenoles en la longitud de onda entre 3600 cm^{-1} - 3200 cm^{-1} , dienos y polienos en las bandas en las regiones 1600 cm^{-1} - 1650 cm^{-1} . De igual forma se midieron las propiedades texturales, los diámetros de poros se encontraron en del rango de 10 μm -50 μm -100 μm , de acuerdo a la IUPAC es un material micro poroso, los elementos químicos presentes reportan en su mayoría en orden de mayor a menor es; C= 86.7%, O= 9.04%, Zn =1.62%, Ca =0.22% y Si =0.14% [1,2]. Los resultados obtenidos en este trabajo se compararon con otros para poder verificar si el carbón fabricado puede ser aplicado para la fabricación de supercapacitores o el diseño de materiales adsorbentes [3,4].

Referencias y citas bibliográficas

- [1] Melina Cantillo C, Liliana Giraldo, Juan Carlos M. "Carbones activados a partir de residuos de llantas con diferente tamaño de partícula," *Afinidad LXIX*, Vol. 1, No. 560, p. 266-271, 2012.
- [2] Cantillo Castrillón Melina, Giraldo Liliana, Moreno Juan Carlos, "Preparación de carbones activados a partir de residuos de llantas activación física y química," *Revista Colombiana de Química*, vol. 40, núm. 2, p. 269-282, 2011.
- [3] G. J. Peláez Arroyave, S. M. Velásquez Restrepo y D. H. Giraldo Vásquez, "Aplicaciones de caucho reciclado: una revisión de la literatura," *Ciencia e ingeniería Neogranadina*, vol. 27, no. 2, p. 27-50, 2017. DOI:<http://dx.doi.org/10.18359/rcin.2143>
- [4] Mohmmad K, Prerna B, Hamilton V. "Carbon-Based Composites for Supercapacitor", *IntechOpen*, 2018/11, p. 01-02, DOI: 10.5772/intechopen.803

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
[facebook.com/SNIQBA](https://www.facebook.com/SNIQBA)
contactosniqba@gmail.com



SINTESIS POLIMERICA EN MEDIO HETEROGENEO A PARTIR DE β -MIRCENO

Área: Materiales

Modalidad: Cartel

Analuisa Guadalupe Pérez Calvillo¹, Zaida Malinalli Aranda González¹, Anilú Rubio Ríos¹, Lorena Farías Cepeda¹

Universidad Autónoma de Coahuila, Facultad de Ciencias Químicas, Blvd. V. Carranza, Saltillo, Coahuila, 25280, México a.rubio@uadec.edu.mx

Palabras clave: β -mirceno, estireno, polímeros.

Resumen

La gran necesidad actual de reducir el uso de materiales no renovables ha llevado a la comunidad científica a nuevos descubrimientos y alternativas más amigables con el medio ambiente. El impacto que los polímeros tienen en nuestra vida diaria ha desarrollado nuevas rutas de búsqueda para que su síntesis sea lo más sustentable posible, una de estas rutas es empleando el monómero natural conocido como β -mirceno, capaz de polimerizar por vía radicalica, aniónica y catiónica, así como por procedimientos de polimerización de coordinación [1]. Se han reportado una extensa variedad de usos de este tipo de polímeros como la síntesis del caucho sintético [1], materiales biodegradables, y aplicaciones en el área médica. Este trabajo de investigación propone El proceso de síntesis en medio heterogéneo. La creación de una emulsión monómero-agua considera la posibilidad de obtener nuevos materiales poliméricos a partir de un monómero de fuente renovable y mediante el uso y adecuación de técnicas ambientalmente amigables y funcionales. Los procesos de polimerización en medios heterogéneos son métodos de síntesis en los que el monómero es disperso en una fase continua y presentan ventajas como la de mantener una baja viscosidad durante la polimerización y asegurar una efectiva transferencia de calor en el medio siendo los sistemas de emulsión unos de los que presentan mayores ventajas debido a que mediante la creación de una dispersión coloidal es posible obtener partículas de menor tamaño en las que se lleva a cabo la polimerización del monómero, además de que este tipo de sistemas facilita el control del proceso, minimiza los problemas de homogeneidad térmica y viscosidad [2]. El trabajo evalúa las condiciones de síntesis de un copolímero estireno-mirceno, se trabajó con 2 iniciadores 2-2 Azobisisobutironitrilo (AIBN) y peróxido de benzoilo (BPO). Se logró obtener un látex polimérico estable, se obtuvo la cinética de polimerización, alcanzando conversiones del 62%. El material se caracterizó por dispersión de luz y análisis termo gravimétrico.



Referencias y citas bibliográficas

- [1] Zhao, Schlaad. Synthesis of Terpene-Based Polymers. In: *Adv Polym Sci*. Vol 253. ; 2012:151-190. doi:10.1007/12
- [2] Schork FJ, Luo Y, Smulders W, Russum JP, Butté A, Fontenot K. Miniemulsion polymerization. *Adv Polym Sci*. 2005;175:129-255. doi:10.1007/b100115



OBTENCION DE PELICULAS BIO RENOVABLES A PARTIR DE B-MIRCENO Y ACIDO OLEICO

Área: *Materiales*
Modalidad: *Cartel*

*Keyla Alejandra Alonso Ramos, Samuel Felipe Tamez Villareal, Anilú Rubio Ríos,
Lucero Rosales Marines, Yadira Karina Reyes Acosta*
Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila, México
a.rubio@uadec.edu.mx

Palabras clave: b-mirceno, ácido oleico, película biorenovable.

Resumen

El diseño de películas biorenovables a partir de terpenos y aceites naturales representa una oportunidad atractiva en el área de desarrollo de nuevos materiales[1,2,3]. El partir de fuentes renovables como materia prima abre el campo de aplicación de estos materiales hacia la biomedicina, a partir del aprovechamiento de sus propiedades antibacteriales². El objetivo de este trabajo fue establecer un proceso que permita la obtención de películas a partir de β -mirceno - ácido oleico en relación 3:1, 2:1 y 1:1. Las mezclas se realizaron en presencia de oxígeno y fueron sometidas a un tratamiento térmico a 100 y 120° centígrados. Se monitoreo la formación de una película a partir de las mezclas de monómero logrando la formación de las mismas a partir de 9 días a 120°C. La textura y propiedades de las películas variaron de acuerdo a la relación de los monómeros y del tiempo en tratamiento térmico. A partir de 18 días en tratamiento térmico se alcanzaron películas con propiedades mecánicas prometedoras al presentar una estructura firme, homogénea y flexible que fueron caracterizadas por espectroscopía infrarroja FTIR y análisis termo gravimétrico, encontrando dos etapas de degradación del material, la primera etapa se degrada cerca del 85% en peso del material por debajo de los 500°C y el resto a partir de los 620°C.

Referencias

- [1] Zhou, C., Wei, Z., Wang, Y., Yu, Y., Leng, X., & Li, Y.. Fully biobased thermoplastic elastomers: Synthesis of highly branched star comb poly(β -myrcene)-graft-poly(L-lactide) copolymers with tunable mechanical properties. *European Polymer Journal*. Vol 99, pp 477-484. 2018.
- [2] Mangeon, C., Thevenieau, F., Renard, E., & Langlois, V.. Straightforward Route To Design Biorenewable Networks Based on Terpenes and Sunflower Oil. *ACS Sustainable Chem. Eng.* Vol. 5, pp 6707-6715. 2017.
- [3] Baek N., Kim Y.T., Marcy J.E., Susan E. Duncan S.E., S. F.O. Physical properties of nanocomposite polylactic acid films prepared with oleic acid modified titanium dioxide. *Food packing and shelf life*. Vol 17, pp 30-38. 2017.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



POLIMERIZACIÓN EN EMULSIÓN EN SEMI-CONTINUO DE MMA-BuA EN PRESENCIA DE OXIDO DE GRAFENO

Área: Materiales.

Modalidad: Cartel

María Monserrat Luevano, Lorena Farías-Cepeda, y Anilú Rubio Rios, Adolfo Romero-Galarza
Universidad Autónoma de Coahuila, Facultad de Ciencias Químicas, Blvd. V. Carranza e Ing. José Cárdenas
V.
Saltillo, Coahuila, México, C.P. 25280
lorenafarias@uadec.edu.mx

Palabras clave: Polimerización en emulsión. semi-continua, óxido de grafeno

Resumen

En la actualidad los materiales nanocompuestos han sido de gran interés para la sociedad científica, la mezcla de los materiales orgánicos e inorgánicos brindan como resultado nanocompuestos que disponen de las características de los dos tipos de materiales, dándoles una extensa área de aplicación [1]. Se conoce como nanocompuestos poliméricos a los materiales que están compuestos por la dispersión homogénea de partículas nanométricas (menores de 100 nm) dentro de una matriz polimérica. Existen distintas nanopartículas que son utilizadas para la obtención de nanocompuestos poliméricos como, por ejemplo: nanocerámicas, nanopartículas metálicas, distintos materiales carbonosos (nanotubos de carbono, distintos tipos de grafeno, nanodiamante), etc. [2] El óxido de grafeno es una lámina de grafeno funcionalizada con distintos grupos oxigenados, lo cual no sólo incrementa la distancia interlamina, sino que también brinda a las láminas un carácter hidrofílico [3] [4]. El óxido de grafeno tiene propiedades eléctricas y térmicas, recientemente se demostró que el óxido de grafeno se puede utilizar como relleno para mejorar la retardación a la flama de algunos nanocompuestos poliméricos. [5] Los nanocompuestos se pueden obtener mediante diferentes técnicas como mezclado en solución o en fundido y por polimerización *in situ*. En este trabajo se estudió la cinética de polimerización en emulsión de MMA-BuA en presencia de óxido de grafeno, en operación semi-continua para los monómeros, donde se varió la concentración de óxido de grafeno. La conversión de monómero se determinó mediante gravimetría y el tamaño de partícula por Dispersión de Luz Dinámica. Se encontró que al incrementar la concentración de óxido de grafeno la velocidad de polimerización disminuye y el diámetro de partícula disminuye.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
[facebook.com/SNIQBA](https://www.facebook.com/SNIQBA)
contactosniqba@gmail.com



Referencias y citas bibliográficas

- [1] Flores Oyervides, J. D. (2019). *Estudio del efecto del GO en la cinética de polimerización de MMA-BuA, para la obtención de nanocompuestos PMMA-BuA/GO*. Universidad Autónoma de Coahuila.
- [2] Martínez, G., & Salavagione, H. (2011). Enero de 2011 Martínez y Salavagione Nanocompuestos poliméricos 51 Rev. In *Revista Iberoamericana de Polímeros Volumen* (Vol. 12). Retrieved from <http://www.ehu.es/reviberpol/pdf/ENE11/martinez.pdf>
- [3] García Martínez, V. (2013). *Estudio de la estabilidad del óxido de grafeno con el tiempo*. Retrieved from <http://digibuo.uniovi.es/dspace/handle/10651/19083>
- [4] Omidvar, A., Rashidianvaziri, M. R., & Jaleh, B. (2018). Enhancing the nonlinear optical properties of graphene oxide by repairing with palladium nanoparticles. *Physica E: Low-Dimensional Systems and Nanostructures*, 103, 239–245. <https://doi.org/10.1016/j.physe.2018.06.013>
- [5] Smith, A. T., Lachance, A. M., Zeng, S., Liu, B., & Sun, L. (2019). *Synthesis, properties, and applications of graphene oxide/reduced graphene oxide and their nanocomposites*. <https://doi.org/10.1016/j.nanoms.2019.02.004>



OBTENCIÓN DE NANOCOMPUESTOS DE PMMA-BuA/ ZnO MEDIANTE POLIMERIZACIÓN EN EMULSIÓN

Área: *Materiales*

Modalidad: *Cartel*

Arturo Ignacio Morales Aguilar, Lorena Farías-Cepeda, Lucero Rosales Marines, Lilia Eugenia Serrato
Villegas, Yadira K. Reyes Acosta

Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila, Blvd. V. Carranza e Ing. José Cárdenas
V.

Saltillo, Coahuila, México, C.P. 25280.

lorenafarias@uadec.edu.mx

Palabras clave: *nanocompuestos, polímeros, polimerización, monómeros.*

Resumen

En los últimos años los materiales nanocompuestos han logrado tener un gran impacto y de igual manera de ser gran interés, la combinación de materiales de origen orgánico e inorgánicos da como resultado material compuestos, y si uno de sus componentes se encuentra en escala nanométrica se les conoce como nanocompuestos. Los nanocompuestos poliméricos, son materiales donde se utilizan polímeros como matriz y un relleno o carga puede ser de origen inorgánico u orgánico, en este sentido existen diferentes técnicas para obtener nanocompuestos entre las que se destacan el mezclado en solución, en fundido y la polimerización *in situ* [1,2]. El ZnO tiene un punto de fusión de 1975 °C, es poco soluble en agua por lo que produce soluciones que son neutras en pH. El ZnO es un semiconductor este posee un ancho de banda gap de 3.37 eV, por sus propiedades fotoeléctricas se puede utilizar en un sinnúmero de aplicaciones desde la optoelectrónica hasta en la industria cosmética y farmacéutica ya que posee una gran capacidad antibacterial, debido a su gran toxicidad hacia bacterias tanto gram-negativas (como la *Escherichia coli*), como gram-positivas (*Staphylococcus aureus*) [3].

En este trabajo lo que se busca es la obtención de nanocompuestos de poli(metacrilato de metilo-co-butil acrilato (PMMA-BUA) y ZnO mediante polimerización en emulsión de MMA y BuA en presencia de ZnO. La conversión de los monómeros se determinó mediante gravimetría y el tamaño de partícula mediante Dispersión de Luz Dinámica. Una vez sintetizado el látex se obtuvieron películas y se evaluaron sus propiedades térmicas y antibacteriales.

Referencias y citas bibliográficas

- [1] Teixeira, R. F. A. & Bon, S. A. F. Physical Methods for the Preparation of Hybrid Nanocomposite Polymer Latex Particles. in 19–52 (Springer, Berlin, Heidelberg, 2010). doi:10.1007/12_2010_65

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



- [2] Zhang, J. & Liu, H. A novel approach to preparing polystyrene/Fe₃O₄ multihollow microspheres with porous walls. *Colloid Polym. Sci.* **294**, 1755–1763 (2016).
- [3] Tang, E., Cheng, G. & Ma, X. Preparation of nano-ZnO/PMMA composite particles via grafting of the copolymer onto the surface of zinc oxide nanoparticles. *Powder Technol.* **161**, 209–214 (2006).



INFLUENCIA DEL TAMAÑO DE PARTÍCULA EN LA VELOCIDAD DE COAGULACIÓN EN SISTEMAS COLOIDALES

Área: *Materiales*

Modalidad: *Cartel*

Magali Cuatecontzi Cocoltzi^a, Shirley Carro Sánchez^a, Jorge Herrera-Ordoñez^b

^aUniversidad Autónoma de Tlaxcala, Apizaco, Tlaxcala, México,

^bCentro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada, UNAM, Juriquilla, Querétaro, México

shirley.carro@uatx.mx

Palabras clave: estabilidad coloidal, coeficiente de coagulación, Smoluchowski

Resumen

El proceso de agregación/coagulación de partículas se refiere a dos partículas colisionando y adheriéndose, teniendo como consecuencia el aumento en el tamaño promedio de las partículas y una disminución de la cantidad de las mismas. La expresión matemática que es ampliamente empleada para la descripción de dichas colisiones es la ecuación de Smoluchowski [1], la cual indica que el coeficiente de coagulación depende únicamente de la temperatura y viscosidad del medio. Recientemente, uno de los autores ha cuestionado la validez de dicha ecuación para partículas con radios menores a los 50 nm de diámetro[2] proponiendo una expresión para el cálculo del coeficiente de coagulación dependiente del tamaño y concentración (número) de partículas. El presente trabajo tiene como objetivo determinar si la velocidad de coagulación depende o no del tamaño de las partículas. Para esto se realizaron experimentos de coagulación de látices previamente sintetizados (semillas) con diferentes tamaños promedio de partícula. Se agregó un electrolito (cloruro de sodio) para acelerar el proceso y se midió experimentalmente el tamaño y número de partículas en función del tiempo mediante dispersión de luz. La concentración inicial de partículas fue la misma para todos los látices. La semilla fue sintetizada empleando estireno como monómero, dodecil sulfato de sodio como emulsificante y persulfato de potasio como iniciador. Los resultados encontrados hasta el momento sugieren que, efectivamente, la coeficiente de coagulación presenta variaciones para tamaños de partícula relativamente pequeños.

Referencias y citas bibliográficas

[1] Smoluchowski, M.V. Z. 1917, Phys. Chem. 92, 129-168.

[2] Herrera-Ordóñez, J., 2017, Chem Eng. Sci., 172, 481-484.



CONTROL DE LA MICROESTRUCTURA DE UN COPOLÍMERO SINTETIZADO, A PARTIR DE MONÓMEROS CON ALTA DIFERENCIA EN REACTIVIDAD, POR UN PROCESO EN SOLUCIÓN

Área: *Materiales*

Modalidad: *Cartel*

*Enedina Flores Tlilayatzí, Shirley Carro Sánchez, Pedro R. García Morán**
Universidad Autónoma de Tlaxcala, Apizaco, Tlaxcala, México,
**pedrogarciamoran@gmail.com*

Palabras clave: copolimerización, control, composición, microestructura

Resumen

En este proyecto se busca establecer una estrategia con la finalidad de controlar la composición y microestructura de un copolímero. El sistema en estudio fue Acrilonitrilo (AN) - Acetato de vinilo (VAc) con reactividades de 6 y 0.02, respectivamente. La síntesis del copolímero se realizó por lotes así como en un sistema semicontinuo, con la finalidad de comparar las características de los copolímeros obtenidos. En el proceso semicontinuo inicialmente se alimentó la totalidad del monómero menos reactivo y en tanto que el monómero más reactivo se dosificó para limitar su concentración a un nivel adecuado. El flujo de alimentación se calculó implementando un modelo matemático basado en trabajos previos [1,2], considerando mantener constante la composición del copolímero. La síntesis empleó como disolventes dimetilformamida y dimetilsulfóxido, encontrando resultados satisfactorios con el primero de ellos. La relación de alimentación de los comonómeros fue equimolar. La determinación de la composición se llevó a cabo mediante una curva de calibración construida a partir de espectroscopía infrarroja; ésta se construyó a partir de mezclas de los homopolímeros a composiciones conocidas. También se determinó la temperatura de transición vítrea de los copolímeros mediante calorimetría diferencial de barrido. Se encontró que para el sistema en lote el porcentaje de acrilonitrilo fue siempre mayor a la relación de alimentación y a una conversión del 50% fue cercano al 65%, mientras que en semicontinuo se mantuvo constante durante la reacción, con un porcentaje de acrilonitrilo del 48%.

Referencias y citas bibliográficas

- [1] Arzamendi, G., Asua, J. M. 1989. J. Appl. Polym. Sci. , 38, 11, 2019-2036
[2] Dubé, M.A.; Penlidis, J.B.P.S.A; Hamielec, A.E. Ind. Eng. Chem. Res.1997,36,4, 966-1015

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



ENERGÍA LIBRE DE GIBBS DE MICELIZACIÓN PARA SURFACTANTES NO IÓNICOS DERIVADOS DE ACEITE VEGETAL

Área: *Materiales*

Modalidad: *Oral*

Bulmaro Quiroz Hernández, Jorge Castillo Tejas

*^aUniversidad Autónoma de Tlaxcala, Apizaco, Tlaxcala, México,
jorge.castillo@uatx.mx*

Palabras clave: concentración micelar crítica, aceite vegetal, energía libre de Gibbs

Resumen

Una gran variedad de procesos en soluciones acuosas exhiben una relación lineal entre el cambio de entropía y el cambio de entalpía. Este fenómeno se conoce como compensación entálpica-entrópica. El proceso de micelización también exhibe tal fenómeno de compensación. Este fenómeno existen dos factores que dominan el proceso: el efecto que favorece la formación de agregados (efecto hidrófobo), consiste en la desolvatación, es decir, la deshidratación del grupo hidrófobo y aumento en las interacciones entre grupos hidrófobos. Los factores que se oponen a la formación de agregados (Naturaleza química de los grupos hidrófilos). Se ha encontrado que el efecto hidrófobo aumenta con el incremento de la cadena hidrófoba del surfactante [1,2]. El objetivo de este trabajo es encontrar si este comportamiento es semejante para surfactantes derivados de aceite vegetal. Para esto se determinó experimentalmente la concentración micelar crítica para dos surfactantes, con diferente longitud hidrófoba, a diferentes temperaturas (20, 30, 40, 50, 60, 70 y 80 °C) mediante tensiometría. Mediante el uso de un modelo de separación de fases [3] y ley de acción de masas[4] se calculó el cambio en la energía libre de Gibbs, en la entropía y en la entalpía para un proceso de micelización mediante la determinación de la dependencia de la concentración micelar crítica en función de la temperatura. Se encontró el mínimo de la curva concentración micelar crítica contra temperatura disminuye conforme el carácter hidrófobo se incrementa, de forma semejante que en los surfactantes derivados de óxido de etileno.

Referencias y citas bibliográficas

- [1] Chen, L-J.; Lin S-Y.; Huang C-C. 1998, J. Phys. Chem. 102, 4350-4356.
- [2] Chen, L-J.; Lin S-Y.; Huang C-C.; Cheng E-M. Colloid Surf A., 135, 175-181.
- [3] Matijevic, E.; Pethica, B. A. Trans. Faraday Soc. 1958, 54, 587.
- [4] Philips, J. N. Trans. Faraday Soc. 1955, 51, 561.



SÍNTESIS DE NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS DE Fe-Nd-B Y SU EFECTO EN LA MODIFICACIÓN DE LA VISCOSIDAD DE UN ACEITE DE TRANSMISIÓN

Área: *Materiales*

Modalidad: *Cartel*

Edder Hazael Álvarez-Rodríguez^a, Víctor Manuel Ovando-Medina^a, Francisco J. Martínez-López^b, Elías Pérez^c

^aIngeniería Química, Coordinación Académica Región Altiplano, Universidad Autónoma de San Luis Potosí Matehuala, S. L. P, México, ^bIngeniería Mecánico Administrador, Coordinación Académica Región Altiplano, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Matehuala, S. L. P, México

hazaeledder@hotmail.com

^c Instituto de Física – Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Av. Dr. Manuel Nava No. 6 Zona Universitaria, San Luis Potosí, S.L.P., México 78210.

Palabras clave: Fluido magneto-reológico, nanopartículas de Neodimio-Fierro-Boro, viscosidad

Resumen

Los fluidos magneto-reológicos tienen la característica de modificar sus propiedades físicas ante la presencia de un campo eléctrico o campo magnético externo. La principal ventaja que presentan es que para conseguir una velocidad de deformación determinada es necesario un esfuerzo viscoso superior al que correspondería en el caso de un fluido ordinario. Uno de los materiales más estudiados para aplicaciones en la modificación de la viscosidad de aceites es la magnetita. Sin embargo, las cantidades empleadas para lograr un efecto considerable sobre la viscosidad son relativamente elevadas. Es por ello que existe el interés de buscar nuevos materiales magnéticos que posean alto magnetismo en un volumen reducido, tal es el caso de las aleaciones de Fe-Nd-B.

En este trabajo se presenta la evaluación experimental de desempeño de un fluido magneto-reológico constituido por nanopartículas de Neodimio-Fierro-Boro y fluido para transmisión automática ATF tipo Drexon III. Las nanopartículas de Neodimio-Fierro-Boro fueron sintetizadas mediante precipitación a partir de sales de cloruro de neodimio, sulfato ferroso y borohidruro de sodio con y sin surfactante hasta obtener tres tipos diferentes de nanopartículas para este caso de estudio empleando una metodología similar a la reportada por Deheri y cols. [1]. Las muestras magneto-reológicas se obtuvieron mediante la dispersión con ultrasonido de las partículas de Fe-Nd-B en aceite de transmisión a concentraciones 0.25%, 0.5% y 0.75% para cada tipo de nanopartículas sintetizadas y fueron evaluadas en términos de la modificación de la viscosidad y el esfuerzo cortante de los fluidos magnetoreológicos empleando un viscosímetro rotatorio de Brookfield, utilizando un imán permanente para proporcionar el campo magnético con valor constante. Se observó que a mayor cantidad de partículas de Fe-Nd-B, la viscosidad se incrementa y que dicho efecto es mayor en comparación con partículas de magnetita.

Organizan

Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"

"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"

facebook.com/SNIQBA

contactosniqba@gmail.com



Referencias y citas bibliográficas

1. P.K. Deheri, V. Swaminathan, S.D. Bhame, Z. Liu, R.V. Ramanujan. Sol-Gel Based Chemical Synthesis of Nd₂Fe₁₄B Hard Magnetic Nanoparticles. Chem. Mater. 2010, 22: 6509-6517.



ADSORCIÓN DE ARSÉNICO MEDIANTE COMPÓSITOS DE HIDROGELES CON MAGNETITA, SEGUIDO POR ESPECTROSCOPIA RAMAN

Área: *Materiales.*

Modalidad: *Cartel*

Nora Hilda Rincón Quiroz^a, Miguel Ángel Corona Rivera^a

^a Ingeniería Química, Coordinación Académica Región Altiplano (COARA), Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Carretera a Cedral Km 5+600, Matehuala, C.P. 78700, San Luis Potosí, México.

Email: miguel.corona@uaslp.mx

Palabras clave: Compósitos, Hidrogeles, Adsorción, Magnetita, Raman

Resumen

Se analiza la capacidad de adsorción de iones metálicos mediante el uso de compósitos de hidrogeles de poliacrilamida (PAAm) y poliácido acrílico (PAA), en función de la concentración de magnetita (Fe_3O_4). Se estudia mediante espectroscopia Raman la adsorción de arsénico (As), por ser considerado como uno de los principales contaminantes presentes en el agua de consumo humano, debido a que el As se encuentra como un componente del suelo, estando presente en el agua de ríos, lagos, lagunas y océanos, afectando la vegetación, los animales y al ser humano, sin embargo también existe contaminación de As derivado de la actividad industrial, por actividades mineras, fabricación de cerámicas y vidrio, elaboración de juegos pirotécnicos, en la agricultura y silvicultura, como material semiconductor y como aditivo para alimento de animales. La Organización Mundial de la Salud (OMS), recomienda un límite de 0.01 ppm en agua potable, sin embargo, por ser una concentración baja, es difícil su medición. Algunos de los síntomas que se manifiestan debido a la ingestión crónica de arsénico son: cambios en la coloración de la piel, fallas renales, efectos neurológicos, enfermedades cardiovasculares, esterilidad, cáncer en piel, pulmones, hígado y riñones [1,2]. Para obtener los compósitos inicialmente se sintetizó magnetita (Fe_3O_4) [$2\text{FeCl}_3 + \text{FeCl}_2 + 8\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{NH}_4\text{Cl} + 8\text{H}_2\text{O}$] por el método de coprecipitación, las nano partículas magnéticas fueron separadas, lavadas y secadas. Los compósitos se utilizaron con una relación de 5, 25 y 50% de magnetita en el hidrogel. Para la síntesis del hidrogel fue con una composición 70/30 (PAAm/PAA), además se utilizó N,N'-metilenbisacrilamida (NMBA) como agente entrecruzante y dihidrocloruro de 2,2'-azobis(amidinopropano) (V-50) como iniciador. La mezcla fue realizada a baño maría en tubos falcón, los compósitos obtenidos se cortaron en formas de discos fueron lavados para posteriormente ser secados por liofilización hasta peso constante. Se observó mediante espectroscopia Raman que al aumentar la cantidad de Fe_3O_4 en el compósito, mayor era la adsorción de iones metálicos.

Referencias y citas bibliográficas

[1] Covarrubias S. A. y Peña J. J., "Contaminación ambiental por metales pesados en México: problemática y estrategias de fitorremediación", *Especial Biotecnología e ingeniería ambiental*, **33**, 7-21, 2017

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"

"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"

facebook.com/SNIQBA

contactosniqba@gmail.com



[2] Hernández-Bárceñas G. Martínez-Villegas N.V., "Síntesis de arseniatos de calcio (guerinita, haidingerita y farmacolita) morfológicamente similares a los encontrados en suelos contaminados" *Rev. Int. Contam. Ambie.* 33 (1) 153-163, 2017.



SÍNTESIS Y ELABORACIÓN DE PELÍCULAS PLÁSTICAS BIODEGRADABLES A BASE DE POLÍMEROS NATURALES Y SINTÉTICOS

Área: Materiales.

Modalidad: Cartel

Xochiquetzal García Montoya, Miguel Ángel Corona Rivera

Coordinación Académica Región Altiplano, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Carretera a Cedral,
Km 5+600, Ejido San José de las Trojes, Matehuala, San Luis Potosí., C.P. 78700, México.

coronamiguelangel@yahoo.com.mx

Palabras clave: biodegradables, pruebas mecánicas, película plástica, mucilago

Resumen

Los plásticos derivados del petróleo han sido utilizados a lo largo de los años, provocando un alto índice de contaminación y conllevan un tiempo largo para que se puedan degradar [1]. Las películas plásticas biodegradables son creadas como una alternativa a la sustitución de los empaques plásticos convencionales. Los empaques de alimentos tradicionales sirven como protección, comunicación, conveniencia y de contención. El empaque se utiliza para proteger el producto de los efectos que lo deterioran y de las condiciones ambientales externas como el calor, la luz, la presencia o ausencia de humedad, presión, microorganismos, emisiones gaseosas, etc. También proporciona al consumidor la facilidad de uso y ahorro de tiempo [2]. Los materiales que se usaron para su elaboración fueron el ácido acrílico (AA), mucilago (M), quitosano (Q) y V-50 como iniciador. Se realizaron películas con el método de "casting" a diferentes composiciones de AA-Q-M, inicialmente se disolvieron en 200 ml de agua una cierta cantidad de M, AA y Q, posteriormente se añadió el V-50 para iniciar la polimerización, después de una hora de reacción la solución anterior se vació al molde. Después de sacarlas las películas del molde, se cortaron trozos de 4 cm x 4 cm y fueron colocadas en cajas Petri con agua, para estudiar sus sintéticas de hinchamiento y absorción de agua. Los estudios que se realizaron fueron de porcentaje de hinchamiento y se caracterizaron mediante las técnicas de FTIR y termogravimétrico (TGA), así como propiedades mecánicas, las cuales describen como se comporta un material cuando se le aplica fuerza externa. Las pruebas mecánicas de las películas obtenidas fueron de tensión, donde se analiza el esfuerzo contra la deformación, hasta que se llegue a un punto de ruptura y determinar qué tan elástico es el material. Obteniéndose películas translúcidas de color ámbar, flexibles y de forma homogénea, también se observó que tanto la cantidad de M y agua tienen un efecto plastificante en las películas. Con los análisis de propiedades mecánicas se observó que según la composición de la película se tiene comportamiento plástico.

Referencias y citas bibliográficas

[1] Rizzarelli P. & Carroccio S "Modern mass spectrometry in the characterization and degradation of biodegradable polymers". *Analytica Chimica Acta*, 808(0), 18-43. 2014.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
[facebook.com/SNIQBA](https://www.facebook.com/SNIQBA)
contactosniqba@gmail.com



[2] Yam K.L., Takhistov P.T. & Miltz J "Intelligent Packaging: Concepts and Applications". *Journal of Food Science*, 70(1), R1-R10. 2005

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



PELÍCULAS PLÁSTICAS BIODEGRADABLES DE MUCILAGO PARA RECUBRIMIENTOS EN HORTIFRUTÍCULOS

Área: *Materiales*

Modalidad: *Cartel*

Miguel Angel Reyna Mata¹, Miguel Angel Corona Rivera¹,

Coordinación Académica Región Altiplano, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Carretera a Cedral,

Km 5+600 San José de las Trojes, Matehuala, San Luis Potosí, C.P 78700, MÉXICO

coronamiguelangel@yahoo.com.mx

Palabras clave: Plásticos, Alimentos, Recubrimiento, Mucilago

Resumen

En la actualidad los plásticos son utilizados con múltiples propósitos. En su mayoría son producidos para tener una vida útil corta y estos se vuelven un problema al ser desechados. Por lo que el tiempo que tardan en degradarse no se compara con la rapidez en la que son producidos. La acción oportuna a esta problemática es la sustitución de los plásticos convencionales por otros de origen natural. Por otra parte, la utilización del mucilago de nopal, la chía, entre otras semillas han presentado una alternativa para la creación de películas plásticas biodegradables. El uso de películas por la industria alimentaria es de gran interés por su potencial para incrementar la vida útil de muchos alimentos. Las películas pueden incorporar en sus formulaciones sustancias activas, lo que las hace un buen ejemplo de envases activos para alimentos [1,2]. En el presente estudio se pretende elaborar una película que cubra estas necesidades eliminando la utilización de plásticos en alimentos con una oxidación acelerada. Las películas que se realizaron tuvieron diferentes cantidades de mucilago siendo de 1, 2, 3, y 4 gramos. Inicialmente se colocaron 200 g de agua en un matraz, a continuación se colocaron en una parrilla de agitación a una temperatura de 70 °C, por separado, se pesaron 18 g de ácido acrílico (AA), 2 g de quitosano (Q), el Q se disolvió en el AA con agitación constante y a temperatura ambiente, finalmente se pesó 0.09 g del iniciador V-50. El iniciador pesado fue adicionado al mucilago ya disuelto en agua, Una vez disuelto el Q en ácido acrílico se adiciona a la solución acuosa de mucilago y se deja 30 minutos en agitación para la polimerizar de dicha mezcla. Las películas realizadas se aplicaron a frutas y verduras como el caso del tomate, plátano, guayaba y fresa. Los resultados obtenidos mostraron el mejor resultado en la película de donde se utilizó 1 g de mucilago, así mismo se utilizó solo mucilago para poder obtener un recubrimiento comestible.

Referencias

[1] Han, J.H.; Gennadios, A. Edible _ lms and coatings: a review. En: Han, J.H. *Innovations in food packaging*. San Diego: Elsevier Academic Press, 2005. 239-262.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
[facebook.com/SNIQBA](https://www.facebook.com/SNIQBA)
contactosniqba@gmail.com



[2] INEGI. (2017). Perfil de la fabricación de productos de plástico. Censos económicos (2014), págs. VIII, 36 p recuperado de: internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



EVALUACIÓN DE LA CORROSIÓN DEL ACERO AL CARBONO 1020 EXPUESTO EN SOLUCIONES DE MONOETANOLAMINA Y CO₂, EMPLEANDO AMIDAS SINTETIZADAS A PARTIR DE BAGAZO DE CAFÉ COMO INHIBIDORES

Área: **MATERIALES**
Modalidad: **CARTEL**

*Jafet E. Mendoza Cabrera, Gabriela Jimenez Beauregard, Henevith G. Méndez Figueroa, Mariana Ramirez
Platas, Eliseo Hernández Martínez y Miguel A. Morales Cabrera*
Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México.
miguelmorales.uv@gmail.com

Palabras clave: Corrosión, acero 1020, soluciones CO₂-monoetanolamina, amidas, aceite de café.

Resumen

La corrosión es un fenómeno natural que representa una pérdida económica considerable equivalente al 3.4% del PIB mundial [1], la cual puede reducirse de manera significativa al aplicar métodos de protección catódica, recubrimientos y/o inhibidores. Estos últimos son empleados comúnmente en el interior de equipos industriales expuestos a soluciones agresivas, por ejemplo, en las columnas de absorción empleadas para el endulzamiento de gases de combustión en donde la captura de CO₂ con aminas genera productos corrosivos. No obstante, los inhibidores convencionales más eficientes contienen elementos que generan subproductos dañinos para el ambiente. En ese sentido surge la búsqueda de sustancias activas provenientes de fuentes biológicas capaces de combatir la problemática de la corrosión. [2]

El propósito de este trabajo fue evaluar el efecto que tienen las amidas, sintetizadas a partir de un extracto de bagazo de café, como potenciales inhibidores de la corrosión del acero al carbono 1020 expuesto en soluciones acuosas de Monoetanolamina (MEA) al 30% y CO₂. El inhibidor identificado como *N*-[2-[(2-hidroxietil)amino]etil]amida se obtuvo a partir de una aminólisis entre el extracto de café y *N*-(2-hidroxietil) etilendiamina. Las eficiencias de las amidas como inhibidores se evaluó mediante la aplicación de las técnicas electroquímicas de Resistencia a la Polarización Lineal (RPL) y Curvas de Polarización Potenciodinámicas (CPP), variando las concentraciones de inhibidor y las condiciones de temperatura del electrolito. Se calcularon las velocidades de corrosión y en todos los casos se encontró potencial en las sustancias activas extraídas a partir del bagazo de café, resultando más eficiente una concentración de amida de 10 ppm, que mostraron un rendimiento del 86% con respecto a la velocidad de corrosión sin inhibidor.

Referencias

[1] Souza, E. C. d. C. A., Ripper, B. d. A., Perrone, D., D'Elia, E., et al. (2016). "Roasted coffee extracts as corrosion inhibitors for mild steel in HCl solution". *Materials Research*, 19:1276–1285.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



[2] Velazquez-Torres, N., Martinez, H., Porcayo-Calderon, J., Vazquez-Velez, E., Gonzalez-Rodriguez, J., and Martinez-Gomez, L. (2018). "Use of an amide-type corrosion inhibitor synthesized from the coffee bagasse oil on the corrosion of cu in NaCl". Green Chemistry Letters and Reviews, 11:1–11.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



PREPARACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE POLVOS NANOESTRUCTURADOS DE ÓXIDO DE ESTAÑO MEDIANTE EL MÉTODO DE ACOMPLEJAMIENTO METALORGÁNICO

Área: Materiales.

Modalidad: Cartel

Hector Gabriel Pérez Hernández^a, Jorge Alberto Galaviz-Pérez^{a}, Jorge Roberto Vargas García^b, Qiang Shen^c, Lianmeng Zhang^c*

^a*Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México*

^b*Instituto Politécnico Nacional, Alcaldía Gustavo A. Madero, Ciudad de México, México CP 07738*

^c*State Key Laboratory of Advanced Technology for Materials Synthesis and Processing, Wuhan University of Technology, Wuhan 430070, PR China*

**jorgegalavizperez@gmail.com*

Palabras clave: Óxido de estaño, acetilacetona, modificador de hidrólisis, nanopartículas

Resumen

El óxido de estaño (SnO_2) es un material semiconductor con probadas propiedades para aplicaciones como óxido conductor transparente (TCO) en forma de película delgada [1]. Estos resultados han propiciado la investigación en polvos nanoestructurados de SnO_2 [2-3], particularmente en la preparación en masa para aplicaciones como sensor de gases. Los polvos de óxido de estaño se prepararon mediante una técnica sol-gel a partir de una solución de etanol con $\text{SnCl}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. El efecto de la adición de acetilacetona como un modificador de hidrólisis fue investigado. Las propiedades estructurales y ópticas de los polvos se estudiaron mediante mediciones de los métodos XRD, TEM y TGA. Por Difracción de Rayos-X se encontró que los polvos exhiben la estructura de la casiterita en un tamaño de cristal mínimo de 5 nm en todas las condiciones experimentales. Los resultados de TEM mostraron que los polvos consistieron en nanopartículas de SnO_2 en la fase casiterita. Se encontró que la adición del acetilacetona influye notablemente en el tamaño de partícula. El proceso de acomplejamiento metalorgánico dio lugar a la formación de complejos que se descomponen a diferentes temperaturas, permitiendo la obtención de nano polvos a temperaturas superiores a 650 °C.

Referencias

- [1] Galaviz-Pérez J.A., Chen F., Shen Q., Vargas-García J.R., Zhang L. Nanocrystalline Antimony-doped Tin Oxide Films Prepared by Sol-Gel. In: Marquis F. (eds) Proceedings of the 8th Pacific Rim International Congress on Advanced Materials and Processing. Springer, Cham (2013).
- [2] Aziz, M., Saber Abbas, S., & Wan Baharom, W. Size-controlled synthesis of SnO_2 nanoparticles by sol-gel method. Materials Letters, Vol. 91, p. 31-34, (2013).

Organizan

Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"

"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"

facebook.com/SNIQBA

contactosniqba@gmail.com



[3] Gnanam, S., & Rajendran, V. Synthesis of tin oxide nanoparticles by sol-gel process: effect of solvents on the optical properties. *Journal of Sol-Gel Science And Technology*, Vol. 53, No. 3, p. 555-559, (2009).

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



PREPARACIÓN SIMULTÁNEA DE SOPORTE CATALÍTICO NANOESTRUCTURADO BASADO EN Al_2O_3 Y TiO_2 POR EL MÉTODO HIDROTHERMAL

Área: *Materiales.*

Modalidad: *Cartel*

Diana Alejandra Reyes Bravata ^a, Jorge Alberto Galaviz Pérez ^{a*}, María Gpe Hernández Cruz ^a, José Manuel Vázquez Rodríguez ^a, Héctor Javier Dorantes Rosales ^b,

^aUniversidad Juárez Autónoma de Tabasco, Jalpa de Méndez, Tabasco, México, CP 86040

^bInstituto Politécnico Nacional, Alcaldía Gustavo A. Madero, Ciudad de México, México CP 07738

*jorgegalavizperez@gmail.com

Palabras clave: Nanoestructuras, Compósito, Alúmina-Titania, Método Hidrotermal, Fase Cristalina.

Resumen

Entre los procesos de tratamiento del petróleo crudo se encuentra que el proceso de hidrodesulfurización (HDS) ocupa un lugar importante en la industria petroquímica. El proceso HDS es un proceso catalítico que permite eliminar el azufre del refinado y así limitar la contaminación atmosférica por SOx's. Los soportes catalíticos de mayor empleo para este proceso son combinaciones de óxidos de titanio, aluminio, silicio, entre otros. Debido a lo anterior, se llevan a cabo esfuerzos por generar compósitos de Al_2O_3 - TiO_2 [1-2] debido a sus potenciales aplicaciones en el proceso de HDS. En este trabajo se reporta la preparación exitosa del compósito Al_2O_3 - TiO_2 el cual fue preparado mediante el método hidrotermal asistido por microondas, utilizando isopropóxido de aluminio e isopropóxido de titanio en medio ácido, a una temperatura de 120°C. La relación Al_2O_3/TiO_2 fue modificada para evaluar la evolución microestructural del compósito. Las muestras se analizaron mediante difracción de rayos X (DRX), reflectancia de UV-Vis, microscopía electrónica de transmisión (TEM) para conocer la morfología, la estructura, las fases presentes del compósito y el tamaño de las nanopartículas. La evolución y coexistencia de las fases cristalinas fueron analizadas en las muestras frescas y en las tratadas térmicamente a temperaturas de 600, 800, 1000°C. Se obtuvieron materiales que exhibieron un tamaño de cristal de entre 10 y 20 nm y consistieron en hidróxido de aluminio y óxido de titanio a 120°C. Las muestras calcinadas exhibieron diferentes fases cristalinas del Al_2O_3 y TiO_2 . Se discute la interacción de las fases en función de la composición original de las muestras y la temperatura de tratamiento térmico.

Referencias y citas bibliográficas

[1] Zaharescu, Maria & Crisan, M & Preda, M & Fruth, V & Preda, Silviu. Al_2TiO_5 - based ceramics obtained by hydrothermal process. Journal of Optoelectronics and Advanced Materials. 5. 1411-14. (2003).

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



- [2] Galaviz-Pérez, J. A., Valero, J. A. M. de O., García, J. R. V., & Rosales, H. J. D. Preparation of nanostructured $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2$ composite films by MOCVD. *Journal of Alloys and Compounds*, 495(2), 617–619. (2010).



NANOPARTÍCULAS DE γ - Al_2O_3 SINTETIZADAS A PARTIR DE BOHEMITA NANOMETRICA: EFECTO DE LA RUTA DE SINTESIS Y EL TAMAÑO INICIAL DE PARTICULA.

Área: *Materiales.*

Modalidad: *Cartel*

Hilda María Ortiz Gálvez^a, Jorge Alberto Galaviz Pérez^a, Cecilia Encarnación Gómez^a, María Gpe Hernández Cruz^a, Héctor Javier Dorantes Rosales^b

^aUniversidad Juárez Autónoma de Tabasco, Jalpa de Méndez, Tabasco, México, CP 86040

^bInstituto Politécnico Nacional, Alcaldía Gustavo A. Madero, Ciudad de México, México CP 07738
jorgegalavizperez@gmail.com

Palabras clave: *Gama alúmina, Bohemita, Óxido de aluminio, Síntesis hidrotermal*

Resumen

El óxido de aluminio (Al_2O_3) posee una variación de formas metaestables (χ (γ), η), κ (κ), γ (γ), δ (δ), θ (θ)) las cuales pueden ser encontradas en un rango de temperatura entre 400 y 1200 °C [1], en la cual la gamma alúmina (γ - Al_2O_3) se destaca debido a sus propiedades termodinámicas y a su gran área superficial, lo que la hace conveniente para su uso como adsorbente y soporte catalítico. Por ello se han dedicado esfuerzos a la preparación de Al_2O_3 nanoestructurado mediante técnicas tales como síntesis hidrotermal [2] En este estudio se prepararon nanopartículas de bohemita (AlOOH) por el método hidrotermal, a partir de isopropóxido de aluminio y ácido acético (0.01M) a 120 °C. La bohemita fue calcinada dentro de un rango desde 200 hasta 1000 °C para evaluar el efecto de la temperatura en la transición de fase de las muestras obtenidas. La caracterización a través de difracción de rayos X (DRX) mostró la presencia de diversas fases después de la calcinación de las muestras, donde la fase γ exhibió una elevada estabilidad termodinámica, siendo la fase prevaleciente entre los 400 y 800 °C. El tamaño de cristal fue determinado mediante la ecuación de Scherrer y se determinó en un intervalo de entre 4 y 11 nm. El análisis por microscopía electrónica de transmisión confirmó los resultados de DRX. Se discute la relación entre la naturaleza de la bohemita utilizada como precursor de la γ - Al_2O_3 y las propiedades de ésta.

Referencias

- [1] Mónica Benítez Guerrero, Luis Pérez Maqueda, Pilar Pena Castro, José Pascual Cosp, "Alúminas porosas: El método de bio-réplica para la síntesis de alúminas estables de alta superficie específica", *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, Vol. 52, No. 6, p. 251-267, 2013.
- [2] Fu Gao-feng, Wang jing, Xu Bing, Gao Hong, Xu Xiu-lin, Cheng Hao. "Influence of hydrothermal temperature on structure and microstructure of boehmite", *Transactions of Nonferrous Metals Society of China*, p. 221-225, 2010.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



EVALUACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE COLÁGENO A PARTIR DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) EN APLICACIONES DE REGENERACIÓN DE TEJIDO TISULAR

Área: *Materiales*
Modalidad: *Cartel*

O. A. Acuña Cáceres¹, M. T. Cadenas González², G. I. Bolio López³ y D. Almenares López³

1. Estudiante del 8^{vo} semestre de la Lic. Químico farmacéutico biólogo. Universidad Popular de la Chontalpa. División de ciencias básicas e ingenierías, carretera Cárdenas – Huimanguillo Km 2, Ranchería paso y Playa. H. Cárdenas, Tabasco. C.P 86500, México.
2. Profesor de asignatura, Universidad Popular de la Chontalpa. División de ciencias básicas e ingenierías. Carretera Cárdenas – Huimanguillo Km 2, Ranchería Paso y Playa. H. Cárdenas, Tabasco. C.P 86500, México.
3. Profesor de tiempo completo, Universidad Popular de la Chontalpa. División de ciencias básicas e ingenierías, carretera Cárdenas – Huimanguillo Km 2, Ranchería Paso y Playa. H. Cárdenas, Tabasco. C.P 86500, México.

* E-mail: maria.cadenas@upch.mx

Palabras clave: *colágeno; hidrolisis; tejido tisular; solubilización.*

Resumen

El colágeno es la proteína más abundante de origen animal [1], que constituye aproximadamente el 25-30 % de todas las proteínas de los organismos animales [2], es un componente importante de todos los tejidos conectivos del cuerpo (músculos, dientes, huesos y piel) [3], pero se concentra especialmente en los tejidos asociados a la piel y los huesos, donde pueden contribuir a la estabilidad de los tejidos y órganos, y mantener su estructura e integridad [3]. La principal función del colágeno es mantener la estructura de los tejidos y mejorar la fuerza, resistencia y flexibilidad de estos. Gracias a estas características, el colágeno es de gran importancia en el campo de los materiales biomédicos y biomateriales y en la industria farmacéutica y cosmética. En el campo de los biomateriales, el colágeno resalta por su aplicabilidad en la Ingeniería de Tejidos demostrándose mediante reportes que las esponjas de colágeno permiten la adhesión celular y proliferación de células específicas [4]. La propuesta que se presenta en esta investigación busca tener un impacto significativo en la extracción, evaluación y caracterización de colágeno extraído de piel de tilapia, en dos áreas de importancia (área farmacéutica y clínica). Se logró establecer un protocolo de extracción de colágeno a partir de pieles de tilapia de acuerdo, se purificó el extracto obtenido de colágeno pasando de estado líquido al sólido por precipitación y filtración. Además, se estandarizó el protocolo para la elaboración de las membranas y la presentación de la forma farmacéutica para su posterior evaluación.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



Referencias bibliográficas

- [1] Nagai, T. and T. Suzuki (1999). "Isolation of collagen from fish waste material: (skin, bone and fins). *Food Chemistry* 68: 277-281.
- [2] Bae, I., K. Osatomi, et al. (2008). "Biochemical properties of acid-soluble collagens extracted from the skins of underutilised fishes." *Food Chemistry* 108
- [3] González Tuero, J., R. Rodríguez Ramírez, et al. (2004). "Heridas. Métodos de tratamiento." Retrieved 4 de abril, 2011, from http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol8_1_04/san07104.htm.
- [4] Woo, J. W., S. J. Yu, et al. (2008). "Extraction optimization and properties of collagen from yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) dorsal skin." *Food Hydrocolloids* 22(5): 879-887.



SINTESIS Y CARACTERIZACION DE CATALIZADORES (CoMo/TiO₂-ZrO₂) PARA EL PROCESO DE HDS DE DBT

Área: Materiales.

Modalidad: Cartel

Dra. María Guadalupe Hernández Cruz, Joseph Heiner Hernández Zacarias, UJAT, Villahermosa, Tabasco, México,

UJAT, Villahermosa, Tabasco, México.

142S3011@alumno.ujat.mx

HDS: Hidrodesulfuración.

DBT: Dibenzotiofeno

HMA: Heptamolibdato de amonio

Resumen

Como se sabe la industria petroquímica enfrenta actualmente requisitos cada vez más estrictos con respecto a las especificaciones de combustibles de transporte y en particular la disminución del contenido de azufre. Por lo tanto, el desarrollo de catalizadores más activos y más selectivos se ha convertido en un desafío para su refinación. Para ello, el cambio del soporte catalítico ha sido una de las formas más fructíferas de investigaciones para mejorar la actividad y selectividad del catalizador y las referencias en él [1]. En ese sentido, se prepararon catalizadores para HDS soportados en óxido mixto de zirconio y titanio (relación molar 50:50) por sol-gel ya que estudios basados en el uso de ZrO₂ y TiO₂ preparados a diferentes condiciones de reacción, han generado la obtención de materiales porosos, los cuales han sido usados en reacciones de HDS [2]. La impregnación incipiente se llevó a cabo con soluciones basadas en HMA (14% p/p) y Co(NO₃)₂ · 6H₂O (relación molar 3:1, con respecto a Mo), promovidos por NaH₂PO₂ (1.5% p/p). El tratamiento térmico se llevó a cabo a 450°C durante 4h. Posteriormente se procedió a la caracterización del material mediante DRX y Uv-vis para el análisis de la dispersión de los precursores en el soporte.

Referencias y citas bibliográficas.

[1] Olguin, E., Vrinat, M., Ceden˜o, L., Ramirez, J., Borque, M., & López-Agudo, A. (1997). The use of TiO₂—Al₂O₃ binary oxides as supports for Mo-based catalysts in hydrodesulfurization of thiophene and dibenzothiophene. *Applied Catalysis A: General*, 165(1–2), 1–13. [https://doi.org/10.1016/S0926-860X\(97\)00184-1](https://doi.org/10.1016/S0926-860X(97)00184-1).

[2] Escobar, J., Barrera, M. C., Reyes, J. A. D. L., Cortés, M. A., Santes, V., Gómez, E., & Pacheco, J. G. (2008). Effect of Mo and Co loading in HDS catalysts supported on solvo-thermally treated ZrO₂–TiO₂ mixed oxides. *Catalysis Today*, 133–135, 282–291. <https://doi.org/10.1016/J.CATTOD.2007.12.051>.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



HIDROGELES DE POLI(ÁCIDO ACRÍLICO)/NANOCRISTALES DE CELULOSA PARA LA ABSORCIÓN Y LIBERACIÓN CONTROLADA DE KETOROLACO

Área: Materiales

Modalidad: Cartel

Rodríguez-Esparza Gisela Sarahí, Medrano-Turijan Dora Lizeth, Martínez-García Cindy Judith, Ovando-Medina Victor Manuel

*Coordinación Académica Región Altiplano, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Carretera Cedral km 5+600 Ejido San José de las Trojes, C.P 78700, Matehuala, San Luis Potosí, México.
Correo de autor victor.ovando@uaslp.mx.*

Palabras clave: Nanocristales de celulosa, composito, liberación, cinética, ketorolaco

Resumen

El objetivo de este trabajo fue analizar la cinética de liberación de ketorolaco de un composito de poli(ácido acrílico) con nanocristales de celulosa obtenidos a partir de fibras de tallos de la planta de sorgo mediante hidrólisis ácida. Las nanofibras se consiguieron a partir de una muestra seca de sorgo de forraje [1], a la cual se le realizó una molienda en un molino de cuchillas para después efectuar un lavado con agua y su posterior desecado en horno a 60°C durante 24 horas. Los polvos secos fueron pasados a través de un tamiz número 50. Posteriormente, se tomaron 200 g para realizar un tratamiento con NaOH al 5% a 80 °C por 2 horas y su posterior blanqueamiento con peróxido de hidrogeno al 3% con agitación durante 1 hora. La muestra blanqueada se filtró al vacío, después se hidrolizó con ácido clorhídrico al 30%, 40% y 60% respectivamente, en muestras por separado. Por último, la dispersión acuosa conteniendo los nanocristales de celulosa se centrifugó durante 10 minutos a 12,000 rpm. Se retiraron sobrenadantes y se secó a 80°C por 24 horas. Para la elaboración del composito se añadió ácido acrílico y los nanocristales a un vial en agitación constante a 60°C hasta homogenizar, a continuación se situó a punta de un equipo de ultrasonido durante 5 minutos, para después agregar n-n-metilenbisacrilamida (como entrecruzante) y persulfato de amonio para dar inicio a la polimerización del ácido acrílico y obtener un hidrogel. Se preparó otro hidrogel, al cual no se agregó nanocelulosa para comparar resultados. Se cortaron ambos hidrogeles en rodajas y se sumergieron en matraz con una dilución a 500 ppm del fármaco ketorolaco en un agitador orbital durante 24 horas. Finalmente se distribuyeron las rodajas tratadas en agua y se tomaron muestras cada 15 minutos con el objeto de estudiar el mecanismo de liberación de fármaco. El material obtenido después de cada etapa se analizó cuidadosamente mediante análisis termogravimétrico, espectroscopia infrarroja y ultravioleta visible. Los resultados indicaron que el hidrogel que contenía nanocelulosa mostró ser más eficaz como sistema de liberación controlada, a pesar de tener una cadena polimérica rígida, esto debido al tamaño de los poros o canales formados en el biomaterial.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



Referencias y citas bibliográficas

- [1] George J, Sabapathi SN. Cellulose nanocrystals: synthesis, functional properties, and applications. *Nanotechnol Sci Appl.* 2015;8:45–54. Published 2015 Nov 4. doi:10.2147/NSA.S64386



NANOPARTÍCULAS DE ZnO/AU COMO FOTOCATALIZADOR DE LA DEGRADACIÓN DE RODAMINA B EMPLEANDO LUZ VISIBLE

Área: *Materiales*

Modalidad: *Cartel*

Fabiola Adylenne Lopez Garcia^{1a}, María Elena Rangel Velazquez^{2b}, Víctor Manuel Ovando Medina^{3a},
^a Coordinación Académica Región Altiplano, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Carretera Cedral
km 5+600 Ejido San José de las Trojes, C.P 78700, Matehuala, San Luis Potosí, México.
Correo autor de contacto: falg-2106@hotmail.com

Palabras clave: *ZnO, Au, nanopartículas, degradación, Rodamina B.*

Resumen

El ZnO ha sido considerado un fotocatalizador promisorio de bajo costo con buena estabilidad física y química, posee una alta capacidad oxidativa y alta disponibilidad. Sin embargo, debido a su alto band gap (aprox. 3.25 eV) es fotoactivo solo bajo la irradiación con luz ultravioleta ($265 < \lambda < 370$ nm), la cual es peligrosa y costosa de producir. Se ha demostrado que las partículas de ZnO con morfología en la escala nanométrica presenta un desempeño mejorado debido a su gran área superficial, corta longitud de difusión de los transportadores de carga y baja reflectividad. En este trabajo se sintetizaron nanopartículas de ZnO mediante precipitación a partir de ZnCl₂ y NaOH en presencia de dodecil sulfato de sodio como surfactante [1]. Las partículas de ZnO obtenidas fueron decoradas con nanopartículas de Au mediante precipitación a partir de ácido cloroáurico (HAuCl₄) en un porcentaje del 3% en peso respecto al ZnO usando hidracina como agente oxidante. Los materiales obtenidos fueron caracterizados mediante Microscopía de barrido electrónico (SEM), espectroscopia Raman, UV/Vis de sólidos. Se observó mediante SEM que los materiales consisten de nanopartículas de ZnO con morfología tipo "impulsor de seis aspas" con tamaños entre 200 y 300 nm, sobre las cuales se depositaron partículas esféricas de oro de diámetros de aproximadamente entre 10 y 50 nm. Se observó mediante UV/Vis de sólidos que el plasmón característico del Au se da a 530 nm de longitud de onda para el material sintetizado. El material fue usado como fotocatalizador en la degradación de Rodamida B el cual es empleado como colorante violeta [2]. Las pruebas de fotodegradación se realizaron bajo irradiación con luz visible de la cual se observó una eficiencia positiva. [2]

Referencias y citas bibliográficas

- [1] GIL PAVAS, Edison. "Fotocatálisis: una alternativa viable para la eliminación de compuestos orgánicos", *Revista Universidad de EAFIT. Medellín*. Vo. 1, No. 127, p. 59-64, 2002.
- [2] PORRAS, Paula et al. "Tratamiento de los desechos líquidos de la facultad de ingeniería por medio de Fotocatálisis". *Revista Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Medellín*. Vo. 2 No. 21, p. 11-18, 2000.



OBTENCIÓN DE POLIESTIRENO POROSO CON PARTÍCULAS DE ZnO PARA LA DEGRADACIÓN DE CONTAMINANTES EN FASE GASEOSA

Área: Polímeros

Modalidad: Oral

Francisco Gerardo García-Rodríguez^a, Víctor Manuel Ovando-Medina^a, Paola E. Díaz Flores, Iveth D. Antonio-Carmona

^aIngeniería Química, Coordinación Académica Región Altiplano, Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Matehuala, S. L. P, México
fggr13@hotmail.com

Palabras clave: Poliestireno, óxido de zinc (ZnO), polipirrol, degradación.

Resumen

En el presente trabajo se sintetizaron partículas de poliestireno (pSTY) poroso en presencia de micropartículas de óxido de zinc (ZnO) en un reactor tipo batch. Las partículas de óxido de zinc fueron sintetizadas mediante precipitación utilizando cloruro de zinc y NaOH [1]. Debido a la incompatibilidad química entre el poliestireno y el óxido de zinc, este último fue modificado superficialmente para facilitar su incorporación a las partículas de poliestireno, la modificación se realizó poniendo las micropartículas de ZnO en contacto con ácido oleico, ácido palmítico y ácido octanoico, en proporción 50:50 en peso con respecto de cada ácido y el óxido de zinc, con lo cual se obtuvieron 3 variantes de óxido de zinc. Se realizaron caracterizaciones de espectrofotometría FT-IR y TGA a cada variante de óxido de zinc modificado. Mediante espectroscopía de FT-IR se identificaron las señales correspondientes de cada ácido en las variantes de óxido de zinc así como en los TGA a una rampa de 20°C/min hasta 520°C se encontraron las proporciones en peso de las tres variantes como sigue: ZnO-ácido oleico (58:42), ZnO-ácido octanoico. (42:58) y ZnO-ácido palmítico (42:58). Se realizó la polimerización de las partículas de poliestireno con cada variante de óxido de zinc, se eligió la mejor composición tomando en cuenta la distribución de tamaño de partícula y el porcentaje de incorporación de ZnO en el poliestireno. Las partículas se recubrieron con polipirrol para otorgarles propiedades fotocatalíticas en la región de luz visible. Se realizaron pruebas de degradación de algunos contaminantes en batch y así como en una columna empacada.

Referencias y citas bibliográficas

1. V.M-Ovando, L. Farías Cepeda, N.V. Perez Aguilar, J. Rivera, "SÍNTESIS SENCILLA DE MICROESTRUCTURAS DE ZNO DE BAJO BAND GAP", Revista Mexicana de Ingeniería Química, Vol. 17, No. 2, p. 455-462, 2018

Agradecimientos: Al proyecto CONACYT INFR-280299

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



MICROSCOPIA ELECTRONICA DE BARRIDO (SEM)

Área: Materiales.

Modalidad: Cartel

*Ever Pérez Isidro, Miguel Ángel Hernández Pérez, Jorge Alberto Hernández Asencio, kelvin Lenin Aguirre
Damián, Mario Alberto Guzmán Cruz.*

*^a División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco,
Jalpa de Méndez, Tabasco, México.*

Correo autor de correspondencia: jorgealberto.jah32@gmail.com.

Palabras clave: Ciencia de materiales.

Resumen

Los microscopios electrónicos se han desarrollado debido a las limitaciones de resolución de los microscopios ópticos de alrededor de 300 nm, que se impone por la longitud de onda de la luz visible [1]. El microscopio electrónico de barrido [2], es un instrumento que sirve para analizar muestras sólidas, en este equipo se hace incidir un delgado haz de electrones acelerados el cual pasa sobre la superficie de una muestra gruesa de forma que realiza un barrido de la misma siguiendo una trayectoria de línea paralela, de todas las formas de radiación resultantes de la interacción del haz incidente con la muestra hay dos realmente fundamentales en el microscopio de barrido: los electrones secundarios y los electrones retro dispersados. La intensidad de ambas emisiones varía en función del ángulo que forma el haz incidente con la superficie del material, es decir depende de la topografía de la muestra. La señal emitida por los electrones y radiación resultantes del impacto se recoge mediante un detector y se amplifica para cada posición de la sonda. Las variaciones en la intensidad de la señal que se produce conforme la sonda barre la superficie de la muestra, se utilizan para variar la intensidad de la señal en un tubo de rayos catódicos que se desplaza en sincronía con la sonda. De esta forma existe una relación directa entre la posición del haz de electrones y la fluorescencia producida en el tubo de rayos catódicos. El resultado es una imagen topográfica muy ampliada de la muestra [3]. La columna de electrones consiste en un cañón de electrones (tungsteno o de emisión de campo), una serie de lentes magnéticas, aperturas de haz de definición y un conjunto de bobinas de exploración. Un cañón de electrones genera el haz de electrones para que las lentes magnéticas formen un haz convergente de electrones que explora la superficie de las muestras por fila.

Referencias y citas bibliográficas

- [1] Williams, DB, Carter, CB. Microscopía Electrónica de Transmisión. Un libro de texto de Materiales Ciencia. Saltador, 2009.
- [2] Gerhard Dehm, James M. Howe, and Josef Zweck, In-situ Electron Microscopy: Applications in Physics, Chemistry and Materials Science, 2012.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



[3] Santiago Sinuhe Mendoza Leonidez, Espectrometría de absorción atómica, difracción de rayos X, microscopio electrónico de barrido y fluorescencia de rayos X, Agosto 2015.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

*"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"*
*"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"*
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



SINTESIS Y ESTABILIZACION DE Fe-Nd-B DE NANOPARTICULAS PARA APLICACIONES BIOMEDICAS

Área: Agregar área en la que se desea participar.

Modalidad: Cartel

1^a, Itzel Abilene Alvarado Jasso, 2^b, Luis Alejandro de León Salinas, 3^a, Víctor Manuel Ovando Medina
^a Ingeniería Química, Coordinación Académica Región Altiplano (COARA), Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Carretera a Cedral Km 5+600, Matehuala, C.P. 78700, San Luis Potosí, S.L.P., México.
Correo autor: ovandomedina_yahoo.com.mx

Palabras clave: Nanopartículas, Flúor, Hierro, Neodimio

Resumen

La síntesis de aleaciones inorgánicas con propiedades magnéticas ha sido un tema de enorme interés entre los científicos de los materiales durante varios años.[1] Existen diferentes métodos convencionales para sintetizar estas partículas. Un tipo de nanopartículas que ha suscitado un elevado interés son las nanopartículas magnéticas (NPMs), nanopartícula que pueden ser manipuladas bajo la influencia de un campo magnético externo. Las NPMs están formadas generalmente por elementos magnéticos, tales como hierro, níquel, cobalto y sus óxidos.[2] Presentan numerosas aplicaciones en biotecnología, biomedicina, ciencias de materiales, ingeniería y protección del medio ambiente. Aunado a lo anterior, el presente trabajo tiene como objetivo central, presentar una alternativa económica para remover la mayor cantidad de flúor en el agua mediante la síntesis y estabilización de nanopartículas magnéticas de Fe-Nd-B a base de Hierro (Fe) y Neodimio (Nd), los cuales se polimerizan en solución, el polímero funciona como un fuerte absorbente del flúor. Para la cinética de absorción del flúor, en primer lugar, se realizó una curva de calibración a diferentes concentraciones de flúor, posteriormente a la solución de análisis se le agregaron distintas concentraciones de nanopartículas magnéticas de Fe-Nd-B y se sometió a un análisis termogravimétrico a diferentes tiempos para obtener la cinética de absorción y calcular la cantidad de Flúor removido. Así mismo se caracterizó la solución mediante espectroscopia infrarroja (FTIR) y Espectroscopia Raman.

Referencias y citas bibliográficas

- [1] Sonia García Jimeno, "nanopartículas magnéticas para aplicaciones biomédicas", 2012.
[2] Antonio Hernando Grande, "Nanotecnología y Nanopartículas Magnéticas: la física actual en lucha contra la enfermedad", rev.r.acad.cienc.exact.fis.nat. (esp), vol. 101, no. 2, pp 321-327, 2007.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



PREPARACION DE PELICULAS DELGADAS DE TiO₂ POR LA TECNICA MOCVD: EFECTO DE LA CONTRIBUCIÓN DE LOS PROCESOS DE NUCLEACION HOMOGENEA Y HETEROGENEA EN LA ESTRUCTURA Y MORFOLOGÍA DE LAS PELÍCULAS.

Área: Materiales.

Modalidad: Oral

Vanessa García Rodríguez^a, Jorge Alberto Galaviz Pérez^{a,*}, Héctor Javier Dorantes Rosales^b, Luis Eduardo Palacios Gómez^c, Vicente Garibay Febles^c, Jorge Roberto Vargas García^b

^aUniversidad Juárez Autónoma de Tabasco, Jalpa de Méndez, Tabasco, México, CP 86040

^bInstituto Politécnico Nacional, Alcaldía Gustavo A. Madero, Ciudad de México, México CP 07738

^cInstituto Mexicano del Petróleo, San Bartolo Atepehuacan, Ciudad de México, México CP 07730

*jorgegalavizperez@gmail.com

Palabras clave: Titania; Tetraisopropóxido de titanio; Nanoestructura; nucleación heterogénea, nucleación homogénea

Resumen

El óxido de titanio (TiO₂) es ampliamente conocido por sus propiedades y aplicaciones. Recientemente se ha buscado potenciar estas propiedades mediante su preparación como película compósito con otros materiales [1], además de buscar su preparación con nuevas estructuras y morfologías que pueden obtenerse únicamente mediante procesos en fase vapor, tales como MOCVD [2-4] En este trabajo se reporta la preparación de películas nanoestructuradas de TiO₂ sobre sustratos de vidrio mediante la técnica de deposición química en fase vapor asistida por precursores metal orgánicos (MOCVD), utilizando como precursor el tetraisopropóxido de titanio (TTIP). Se utilizaron oxígeno y argón como gases reactivos y de arrastre, respectivamente. La temperatura de deposición (T_{dep}) fue de 773 K. La distancia de depósito se varió para seguir el proceso de descomposición de fase gas del precursor, así como el proceso de nucleación del TiO₂. La presión total se mantuvo constante a 1.33 KPa. La formación de películas se logró evaporando el precursor tetraisopropóxido de titanio a 80°C en un burbujeador a temperatura y presión constantes. Las películas se caracterizaron por DRX, SEM, AFM y TEM. La estructura cristalina y la morfología de la superficie de las películas nanoestructuradas de TiO₂ dependieron en gran medida de la distancia de deposición.

Referencias y citas bibliográficas

- [1] J.A. Galaviz Pérez; J. A. Montes de Oca Valero; J.R. Vargas García; H.J. Dorantes Rosales, "Preparation of nanostructured Al₂O₃-TiO₂ composite films by MOCVD", Journal of Alloys and Compounds, Vol. 495, No. 2, p. 617-619, 2010.



- [2] Ulrika Backman; Ari Auvinen; Jorma K. Jokiniemi, "Deposition of nanostructured titania films by particle-assisted MOCVD", Surface and Coatings Technology Vol. 13, No. 1, p. 81-87, 2005.
- [3] S Krumdieck, R Raj, "Growth rate and morphology for ceramic films by pulsed-MOCVD", Surface and Coatings Technology, Vol. 141, No. 1, p. 7-14, 2001.
- [4] Koichi Nakaso; Kikuo Okuyama; Manabu Shimada; Sotiris E. Pratsinis, "Effect of reaction temperature on CVD-made TiO₂ primary particle diameter", Chemical Engineering Science, Vol. 58, No. 15, p. 3327-3335, 2003.



FUNCIONALIZACIÓN DE NANOPARTÍCULAS DE FERRITA DE COBRE CON ÁCIDO OLEICO MEDIANTE SONOQUÍMICA

Área: *Materiales.*

Modalidad: *Oral*

Ricardo Alfredo Lozano de la Peña ^a, Lorena Farías Cepeda ^a, Rodolfo Ramos Gonzales ^a, Lucero Rosales Marines ^a,

^a Universidad Autónoma de Coahuila, Facultad de Ciencias Químicas. Saltillo, Coahuila, México,
ricardolozano@uadec.edu.mx; lorenafarias@uadec.edu.mx

Palabras clave: *Nanopartículas, ferrita de cobre, coprecipitación, funcionalización, ácido oleico.*

Resumen

Las nanopartículas de óxidos de hierro poseen una superficie hidroxilada, la cual provoca atracciones dipolo-dipolo por lo que tienen a aglomerarse y es muy difícil su dispersión. Además, la superficie de las nanopartículas de óxido de hierro se puede oxidar por la presencia de oxígeno, por ende, algunas de sus propiedades como el superparamagnetismo y sus valores de magnetización se reducen. Una manera de evitar la oxidación de la superficie de las ferritas es su funcionalización o encapsulación, ya sea con sustancias anfifílicas o polímeros, respectivamente. Por el ejemplo, el ácido oleico se ha utilizado como recubrimiento de partículas de ferrita previniendo el crecimiento, la aglomeración y la oxidación de estas, y también promueve la dispersión y estabilidad de las nanopartículas en la fase líquida [1]. En el presente trabajo se llevó a cabo la síntesis de ferritas de cobre por medio del método de coprecipitación, posteriormente se modificaron superficialmente con ácido oleico mediante sonoquímica, donde se estudió el tiempo de exposición al ultrasonido. Los materiales sintetizados fueron caracterizados mediante Difracción de Rayos X, FTIR, TGA y dispersión en solventes. Mediante DRX se pudo confirmar la obtención de la CuFe_2O_4 ya que se encontraron los picos característicos en 30, 35, 40, 42, 60 en 2θ los cuales coinciden con el estándar 00-591-0028 [2]. Una vez funcionalizadas las nanopartículas mediante pruebas de dispersión se comprobó que el carácter hidrofílico de las ferritas de cobre cambió a hidrofóbico ya que estas se dispersan mejor en solventes no polares. Mediante TGA se determinó la pérdida en peso del ácido oleico incorporado el cual fue al rededor del 12%. En ese sentido, mediante FTIR se comprobó la presencia del ácido oleico en la superficie de las ferritas, la funcionalización se lleva a cabo mediante la interacción de los grupos carboxilo del ácido oleico con los grupos hidroxilo de la superficie de las ferritas de cobre.

Referencias y citas bibliográficas

- [1] G. Victor *et al.*, "Superparamagnetic nanoparticles stabilized with free-radical polymerizable oleic acid-based coating," vol. 739, pp. 1025–1036, 2018.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



[2] "No Title." [Online]. Available: <http://www.crystallography.net/cod/5910028.html>.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
[facebook.com/SNIQBA](https://www.facebook.com/SNIQBA)
contactosniqba@gmail.com



PREPARACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE ESPUMAS ADSORBENTES BASADAS EN POLIURETANO-COLAGENO-BHET PARA APLICACIONES EN REMEDIACIÓN DE AGUAS CONTAMINADAS CON Pb²⁺

Área: *Materiales*

Modalidad: *Oral*

Maria Teresa Banda Del Bosque⁽¹⁾; **Jesús Alejandro Claudio Rizo**⁽¹⁾; **Tirso Flores Guía**^{(1)*}, **Lucía Fabiola Cano Salazar**⁽¹⁾

⁽¹⁾Universidad Autónoma de Coahuila, Departamento de Materiales Avanzados, Facultad de Ciencias Químicas. Saltillo, Coahuila, México.

*tirsofloresguia@uadec.edu.mx

Palabras Clave:

Poli (tereftalato de etileno) (PET), bis (hidroxietilteftalato) (BHET), espumas, adsorción.

Resumen

El uso de plásticos basados en poli(etilentereftalato) (PET) en nuestros días tiene una gran demanda en el mercado ya que se utiliza en diversos productos de uso cotidiano. Sin embargo, el uso de estos genera una gran masa de desecho que crece continuamente lo que plantea ser una amenaza para el ambiente y para la economía; requiriendo nuevas estrategias de reciclado [1]. El reciclaje químico del PET se ha vuelto una innovadora opción para la obtención de materia prima que pueda ser empleada en la fabricación de polímeros, composites y/o biomateriales con potencial aplicación en diversas áreas como la biomedicina, cosmetología, industria alimentaria y ambiental[2].

En este trabajo se propone el diseño de nuevos composites basados en espumas de poliuretano (PU)-colágeno funcionalizadas con el monómero bis(hidroxietilteftalato) (BHET) obtenido a partir de la depolimerización del PET. Para la formación de dichos materiales se llevaron a cabo reacciones en batch utilizando una relación 1:2:1:1 en masa de polietilenglicol (PEG, 1000 g mol⁻¹): hexametildiisocianato (HDI) o toluendiisocianato (TDI): BHET: colágeno (extraído de piel porcina), a 60 °C por 2 h. Las espumas fueron caracterizadas evaluando su estructura química, usando el ensayo de ninhidrina, FTIR y TGA; se realizaron cinéticas de degradación e hinchamiento bajo condiciones ácida (pH 2), neutra (pH 7.0), alcalina (pH 12) y proteolítica (100 U/mg de colagenasa), y se evaluó su capacidad como adsorbentes de Pb (II) presente en aguas modelos. La presencia de colágeno proporciona a las espumas de PU degradación e hinchamiento controlados, y la presencia de BHET en los materiales indica una eficiencia del 80% de adsorción de Pb (II). Los resultados

Organizan

Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"

"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"

facebook.com/SNIQBA

contactosniqba@gmail.com



provistos indican que estas espumas podrían representar una potencial estrategia para la generación de sistemas basados en materiales degradables con capacidad adsorbente de Pb (II) útiles en la remediación de aguas contaminadas.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Xueyuan Zhou, Xingmei Lu, Qian Wang, Minli Zhu and Zengxi Li, "Effective catalysis of poly(ethylene terephthalate) (PET) degradation by metallic acetate ionic liquids", *Pure Appl. Chem.*, Vol. 84, No. 3, pp. 789–801, 2012
- [2]. Mohammad Zuber, Fatima Zia, Khalid Mahmood Zia*, Shazia Tabasum, Mahwish Salman, Neelam Sultan, "Collagen based polyurethanes—A review of recent advances and perspective", *International Journal of Biological Macromolecules*, Vol. 80, pp 366–374, 2015.



ADAPTACIÓN DEL *BACILLUS SUBTILIS* PARA EL DESARROLLO DE UN CONCRETO AUTORREPARABLE

Área: *Materiales.*

Modalidad: *Oral*

Juan Andrés Cuadros Portales^a, Elia Martha Múzquiz Ramos^a, Gerardo Sosa Santillán^a,
^aFacultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila, Blvd. V. Carranza y José Cárdenas
Valdés, C.P. 25280, Saltillo, Coah. México.
j.cuadros@uadec.edu.mx

Palabras clave: Grieta, Microorganismo, Endoesporas.

Resumen

El concreto es un material que sufre agrietamientos que dan paso a elementos dañinos para el mismo, dichos agrietamientos requieren mantenimiento lo cual representa un costo indirecto. Un concreto libre de mantenimiento sería la solución, por lo que en esta propuesta se busca desarrollar un concreto autorreparable, el cual incorpora agentes microbianos que se activan al agrietarse el material sellando las fallas mediante la producción de CaCO_3 . Para lograr el sellado se requiere un microorganismo con la capacidad de formar endoesporas, así como un vehículo inmovilizador para el mismo, lo cual lo adaptará para resistir las características de producción y uso del concreto, por lo que en este estudio se utilizará el *Bacillus Subtilis*, ya que esta bacteria cuenta con la capacidad de esporular [1]. Así que, en esta primera etapa se reportan las mejores condiciones para generar la esporulación de la bacteria, y así permitirse evaluar su aplicación en una etapa posterior, por lo tanto primero se cultivó y aisló, posteriormente se probaron diferentes caldos de cultivo, tales como caldo nutritivo base y caldos caseros enriquecidos [2], seguido de las inoculaciones de los caldos, estos se colocaron en una incubadora tipo shaker por 7 días, tomando muestras cada 12 horas, con la finalidad de conocer las mejores condiciones de medio cultivo y tiempo de incubación para obtener el mayor número de endoesporas bacterianas. Finalmente se determinó que el mejor medio es el compuesto por caldo nutritivo (extracto de carne de res y peptona), sacarosa, levadura y malta, con 96 horas de incubación, obteniendo una concentración de $1.63 \times 10^9 \pm 930$ endoesporas/mL, así mismo se decidió usar alginato como vehículo inmovilizador, debido a su afinidad inerte con las endoesporas bacterianas.



Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Wang J.Y., Snoeck D., Van Vlierberghe S., Verstraete W., De Belie N., "Application of hydrogel encapsulated carbonate precipitating bacteria for approaching a realistic self-healing in concrete", *Constr Build Mater*, Vol. 1, No. 68, p. 110–119, 2014
- [2]. Wang J.Y., Soens H., Verstraete W., De Belie N., "Self-healing concrete by use of microencapsulated bacterial spores", *Cement Concrete Res*, Vol. 1, No. 56, p. 139–152, 2014.



APROVECHAMIENTO DE RESINA DE PINO COMO MONOMERO DE FUENTE VEGETAL.

Área: Materiales

Modalidad: Oral

*Sergio Abraham Hinojosa Aguilar, Analuisa Guadalupe Pérez Calvillo, Anilú Rubio Ríos,
Lorena Farías Cepeda, Yadira Karina Reyes Acosta
Universidad Autónoma de Coahuila. Facultad de Ciencias Químicas, Blvd. V. Carranza, 25280, Saltillo,
Coahuila, México. a.rubio@uadec.edu.mx*

Palabras clave: resina de pino, polimerización, medio heterogéneo.

Resumen

La elaboración de polímeros a partir de monómeros de fuente vegetal es una opción atractiva para la creación de nuevos materiales. La resina de pino es un residuo comercial, fácilmente disponible y con aplicabilidad en numerosas modificaciones químicas, resaltando su uso en la industria de adhesivos, tintes, gomas y cosméticos, entre otras. [2]. Sin embargo, su uso ha disminuido debido a los altos costos de operación que conllevaba su incorporación al proceso. La resina de pino, compuesta en su mayoría por ácido abiético y pimarico y compuestos con estructuras cicloalifáticas y aromáticas [1,2], que le confieren gran hidrofobicidad, propiedad que la ha llevado a que en los últimos años se tenga gran interés en su uso como medio de encapsulamiento y liberación de fármacos, debido principalmente a su capacidad para formar microcápsulas y microesferas de gran aplicabilidad en la industria farmacéutica. [3].

El presente proyecto evaluó una alternativa para el uso de la brea de pino, subproducto en la industria de productos de limpieza, en la formulación de emulsiones estables que permita su uso y aprovechamiento como agente protector de superficies, adhesivos y recubrimientos mediante la dispersión y polimerización de la brea en medio heterogéneo base agua. El establecimiento de las condiciones de polimerización para la síntesis de estos materiales es determinante en las propiedades estructurales del mismo, por lo que se evaluó el efecto de las variables de polimerización para la obtención de un copolímero, estableciendo un 3% en peso de dodecilsulfato sódico como surfactante para asegurar la estabilidad de la emulsión durante el proceso de síntesis. El proceso siguió una cinética de reacción de primer orden y presentando bajos porcentajes de conversión, de entre 12 y 15%. Se evaluó el comportamiento térmico del material por análisis termogravimétrico, encontrando una degradación del material en un amplio rango de temperaturas (180 a 600°C), lo que hace suponer que el material está conformado por oligómeros formados a partir de la resina de pino y que una parte de este material permaneció por fuera las partículas de poliestireno.

Referencias y citas bibliográficas

[1] Mitchell GR, M. V. Biopolymers Based on Rosin. *Gavin Publishers*, Volume 2018(Issue 01), 6, (2018).

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



- [2] Om P. P., R. M. ROSIN AN IMPORTANT POLYMER FOR DRUG DELIVERY: A SHORT REVIEW. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, Volume 3(Issue 1), 3, (2010).
- [3] S. V. Fulzele, P. M. Preparation and evaluation of microcapsules using polymerized rosin as a novel wall forming material. *Taylor & Francis health sciences*, vol. 21(no. 1), 9, (2004).



MODIFICACIÓN QUÍMICA DE POLIASPARTATO DE SODIO CON UNA SAL DE AMONIO Y ESTUDIO DE SUS PROPIEDADES ANTIBACTERIALES

Área: Materiales.

Modalidad: Oral

Alejandro Torres Rodríguez^a, Luc Avérous^b, Gerardo de Jesús Sosa Santillán^a, Eric Pollet^b, Lizette González Velázquez^a, Oscar Aldair Nieto Hernández^a, Ernesto Oyervides Muñoz^{a*}

^aUniversidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila, México

^bUniversité de Strasbourg, Strasbourg, Francia

ernesto.oyervides@uadec.edu.mx

Palabras clave: Poliaspartato de Sodio, Sal de Amonio, Piridina, Antibacterial.

Resumen

La aparición de cepas de micribios más resistentes y virulentas es alarmante en la actualidad [1,2]. De hecho, el ser humano es incapaz de evitar los contactos con estos agentes de transmisión, por lo que los materiales antibacteriales son altamente requeridos en nuestra vida diaria. Por ejemplo, los materiales antibacteriales se utilizan comúnmente en las industrias alimentarias, en el proceso de desinfección en las plantas de tratamiento de agua potable, en la ingeniería de tejidos y los sistemas de administración de fármacos [3-7]. En este trabajo se realizó la modificación química de poliaspartato de sodio con una sal de amonio cuaternaria para otorgarle propiedades antibacteriales. Como primer paso, se sintetizó polisuccinimida de bajo peso molecular a partir de la policondensación de ácido aspártico mediante metodologías de química verde. El segundo paso fue la hidrólisis de la polisuccinimida con hidróxido de sodio para obtener poliaspartato de sodio (un biopolímero con propiedades de biocompatibilidad). El tercer paso fue la síntesis de una sal de amonio cuaternaria a partir de piridina y ácido 6-bromohexanoico, la cuál posee un ácido carboxílico en un extremo de la molécula capaz de reaccionar con los grupos funcionales del poliaspartato de sodio. Por último, esta sal de amonio fue injertada mediante la técnica de "grafting" en el poliaspartato de sodio obtenido. Se obtuvo un nuevo derivado del poliaspartato de sodio y su estructura química fue confirmada por medio de Infra-rojo y Resonancia Magnética Nuclear, su estabilidad térmica fue analizada por TGA y sus propiedades antibacteriales fueron probadas contra *E. coli* utilizando el método de concentración Mínima Inhibitoria y Concentración Mínima Letal. Se obtuvo un nuevo derivado del poliaspartato de sodio que posee propiedades antibacteriales en comparación con el poliaspartato de sodio sin modificar así como una mejora en sus propiedades térmicas.

Referencias y citas bibliográficas

[1]. S. B. Levy, B. Marshall, "Antibacterial resistance worldwide: causes, challenges and responses", *Nat. Med.* Vol. 10, p. 122–129, 2004.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



- [2]. L. Mannua, A. Paba, E. Daga, R. Comunian, S. Zanetti, I. Dupre, L.A. Sechi, "Comparison of the incidence of virulence determinants and antibiotic resistance between enterococcus faecium strains of dairy, animal and clinical origin", *Int. J. Food Microbiol.* Vol. 88, p. 291–304, 2003.
- [3]. Q. Li, S. Mahendra, D.Y. Lyon, L. Brunet, M.V. Liga, D. Li, P.J.J. Alvarez, "Antimicrobial nanomaterials for water disinfection and microbial control: potential applications and implications", *Water Res.* Vol. 42, p.4591–4602, 2008.
- [4]. M.C.G. Pellá, M.K. Lima-Tenório, E.T. Tenório-Neto, M.R. Guilherme, Edvani C. Muniz, A.F. Rubira, "Chitosan-based hydrogels: from preparation to biomedical applications", *Carbohydr. Polym.* Vol. 196, p. 233–245, 2004.
- [5]. M. Kong, X.G. Chen, K. Xing, H.J. Park, "Antimicrobial properties of chitosan and mode of action: a state of the art review", *Int. J. Food Microbiol.* Vol. 144, p. 51–63, 2010.
- [6]. A.Verlee, S. Mincke, C.V. Stevens, "Recent developments in antibacterial and antifungal chitosan and its derivatives", *Carbohydr. Polym.* Vol. 164, p. 268–283, 2017.
- [7]. D. Raafat, H.G. Sahl, "Chitosan and its antimicrobial potential a critical literature survey", *Microb. Biotechnol.* Vol. 2, p. 186–201, 2009.



SÍNTESIS DE POLISUCCINIMIDA Y SU MODIFICACIÓN CON QUINOLEÍNAMONIUM PARA OTORGARLE PROPIEDADES ANTIBACTERIALES

Área: *Materiales.*

Modalidad: *Oral*

Jaqueline Velazco de la Garza ^a, Luc Avérous ^b, Gerardo de Jesús Sosa Santillán ^a, Eric Pollet ^b, María Teresa Rocha Funes ^a, Erika Guadalupe Velázquez Medina ^a, Ernesto Oyervides Muñoz ^{a*}

^aUniversidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila, México

^bUniversité de Strasbourg, Strasbourg, Francia

ernesto.oyervides@uadec.edu.mx

Palabras clave: *Quinoleína, Antibacterial, Polissuccinimida, sal de amonio.*

Resumen

Los biomateriales que provienen de fuentes renovables pueden ser utilizados como productos de embalaje [1] Uno de los biomateriales que puede ser utilizado en la industria de los alimentos, biomédica y de cosméticos es la polisuccinimida (PSI), esto debido a que es biocompatible, no-tóxica, no es mutagénica además de ser amigable con el medio ambiente [2]. La demanda de biomateriales con propiedades específicas como la actividad antibacterial va en aumento [3]. La incorporación de aditivos mejora estas propiedades [4]. Con estos sistemas se intenta mantener una actividad antibacterial prolongada[5]. En este trabajo se realizó la síntesis de una sal de amonio a partir de la reacción de cuaternización entre 1,4-dibromobutano y quinoleína, obteniendo una sal de amonio con propiedades antibacteriales y con un grupo bromo en un extremo de la molécula. Posteriormente esta sal de amonio se injertó mediante la técnica de "grafting" en las aminas terciarias presentes en polisuccinimida (un polímero obtenido a partir de la policondensación del ácido aspártico). La estructura química de este nuevo derivado de la polisuccinimida fue analizada por Infra-rojo y Resonancia Magnética Nuclear de Protón para confirmar que se obtuvo una nueva molécula. Las propiedades térmicas fueron estudiadas mediante un Analisis Termo-Gravimétrico y finalmente las propiedades antibacteriales fueron probadas contra *E. coli* mediante un análisis de la Concentración Mínima Inhibitoria y Concentración Mínima Letal. Finalmente se obtuvo un nuevo derivado de la polisuccinimida con propiedades antibacteriales contra *E. coli* y sus propiedades térmicas decrecieron en comparación con la polisuccinimida sin modificar.

Referencias y citas bibliográficas (Times New Roman 12 pt, negrita)

- [1]. R. van Tuil, P. Fowler, M. Lawther, C.J. Weber, "Biobased packaging materials for the food industry", *J. Food Sci. Technol.* Vol. 5, p.69-73, 2000.
- [2]. N. Tudorachi, A.P. Chiriac, "TGA/FTIR/MS study on thermal decomposition of poly(succinimide) and sodium poly(aspartate)", *Polym. Test.* Vol. 30, 397–407, 2011.

Organizan

Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"

"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"

facebook.com/SNIQBA

contactosniqba@gmail.com



- [3]. H. Tian, Z. Tang, X. Zhuang, X. Chen, X. Jing, "Biodegradable synthetic polymers: Preparation, functionalization and biomedical application", *Prog. Polym. Sci.* vol. 37, p. 237–280, 2012.
- [4]. S.-Y. Sung, L.T. Sin, T.T. Tee, S.T. Bee, A.R. Rahmat, W.A.W.A. Rahman, A.C. Tan, M. Vikhraman, "Antimicrobial agents for food packaging applications", *Trends Food Sci. Technol.* Vol. 33, p. 110–123, 2013.
- [5]. C.E. Realini, B. Marcos, "Active and intelligent packaging systems for a modern society", *Meat Sci.* Vol. 98, p. 404–419, 2014.



EFECTO DE LAS CONDICIONES DE SÍNTESIS EN LA CINÉTICA DE COPOLIMERIZACIÓN EN EMULSIÓN DE MIRCENO-ESTIRENO

POLÍMEROS

ORAL

Víctor Adán Cepeda Tovar ^{a*}, Lorena Farías Cepeda ^a, Anilú Rubio Ríos ^a, Aidé Sáenz Galindo ^a
Universidad Autónoma de Coahuila. Facultad de Ciencias Químicas, Blvd. V. Carranza, 25280, Saltillo,
Coahuila, México.

*v_cepeda_tovar@uadec.edu.mx; a.rubio@uadec.edu.mx

Palabras Clave: mirceno, estireno, emulsión, terpenos, medio heterogéneo

Resumen

La contaminación ambiental demanda la búsqueda de alternativas para sustituir los polímeros sintéticos por biopolímeros; en este sentido se ha investigado el uso de terpenos o terpenoides, mismos que a su vez se han visualizado como monómeros para la síntesis de polímeros, con aplicaciones en la industria de pinturas y adhesivos. El mirceno es un monoterpeno acíclico, de origen natural que presenta características particulares, debido a la presencia de tres enlaces altamente reactivos, incluyendo un doble enlace conjugado [1]. Aunque aún es necesaria una mayor investigación acerca del uso de terpenos como monómeros naturales, y la caracterización de los polímeros obtenidos para poder proponer el uso final de los mismos. Una técnica de polimerización amigable con el medio ambiente es la polimerización en emulsión, ya que en ella el disolvente utilizado es agua [2], por ello en este trabajo se estudia el efecto de la concentración del iniciador azobisisobutironitrilo (AIBN) y del tensoactivo bromuro de hexadeciltrimetilamonio (CTAB) en la copolimerización en emulsión de mirceno – estireno. La conversión del monómero se determinó mediante gravimetría observándose que, al aumentar la concentración del iniciador, produce un incremento en la conversión de la reacción, en cuanto al tamaño de partícula, se determinó por dispersión de luz dinámica (DLS), cuyo resultado no presenta diferencia, debido a que la concentración no es variable. Mediante TGA se determinó la resistencia a la temperatura de los polímeros sintetizados y no se observó ningún efecto del tipo de iniciador ya que siempre se utilizó la misma relación de monómeros (estireno-mirceno 1:1). Por último, se identificaron por FTIR grupos funcionales característicos de los monómeros, en los que destaca la banda 1640-1610 cm^{-1} del enlace C=C; mientras que el anillo aromático del estireno está presente en la banda de los 1600-1465 cm^{-1} .

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



Referencias Bibliográficas

- [1] Mangeon, C., Thevenieau, F., Renard, E. & Langlois, V. Straightforward Route to Design Biorenewable Networks Based on Terpenes and Sunflower Oil. *ACS Sustain. Chem. Eng.* 5, 6707–6715 (2017).
- [2] Sarkar, P. & Bhowmick, A. K. Terpene Based Sustainable Elastomer for Low Rolling Resistance and Improved Wet Grip Application: Synthesis, Characterization and Properties of Poly(styrene-co-myrcene). *ACS Sustain. Chem. Eng.* 4, 5462–5474 (2016).



OBTENCIÓN DE POLI (ESTIRENO-MMA) SINDIOTÁCTICO PARA LA FABRICACIÓN DE MEMBRANAS DE DESALINIZACIÓN DE AGUA DE MAR.

Área: Materiales.

Modalidad: Oral

Alondra G. Escobar-Villanueva^{a}, Víctor M. Ovando-Medina^a*

*^a Ingeniería Química, COARA – Universidad Autónoma de San Luis Potosí,
Carretera a Cedral KM 5+600, San José de las Trojes, Matehuala, SLP, México 78700
E-mail: alondraguadalupe_escobar@outlook.es*

Palabras clave: Filtración, membranas, polímeros sindiotácticos, desalinización de agua.

Resumen

Cada día se buscan nuevas fuentes de agua potable, surgiendo de esta manera, alternativas cuyos resultados son prometedores, como en el caso de la desalinización de agua de mar empleando membranas de filtración [1]. En el presente trabajo, se pretende aportar al desarrollo de membranas poliméricas mediante la obtención de éstas a partir de copolímeros sindiotácticos.

Los copolímeros sindiotácticos de poli (estireno-metacrilato de metilo) utilizados, fueron sintetizados en microemulsión con adición semicontinua de los monómeros estireno y metacrilato de metilo (MMA), en presencia del surfactante polimerizable Hitenol BC10 y persulfato de amonio como iniciador. La mezcla de Estireno y MMA se agregó a una velocidad constante variando la relación en peso de Estireno/MMA. Durante la determinación gravimétrica de las cinéticas de polimerización, se observaron altas tasas de conversión, que decrecen significativamente a medida que disminuye la proporción de MMA.

Para mejorar la manipulación del material en procesos posteriores, los látex poliméricos se liofilizaron hasta conseguir un polvo fino. El copolímero también fue sulfonado con anhídrido acético y H₂SO₄ para incrementar el grado de intercambio iónico del mismo.

Finalmente las membranas de filtración se fabricaron a partir de la técnica de inversión de fase. Para ello el polímero purificado fue disuelto en una mezcla de NMP/THF hasta tener una pasta viscosa que se extendió en una superficie lisa y sumergió en agua destilada para lograr la inversión de fase.

Se eligió la mejor membrana considerando la evaluación de las propiedades mecánicas, permeabilidad y capacidad de rechazo a la sal. Además de su estabilidad en función de caracterizaciones de espectrometría infrarroja (FT-IR), espectroscopia Raman, análisis termo gravimétrico (TGA), microscopía electrónica de barrido (SEM), dispersión dinámica de luz, cromatografía de permeación en gel (GPC); de las cuales se obtuvo que las temperaturas de descomposición de los polímeros se encuentran entre 400 y 500 °C, los diámetros de partícula promedio al final de la reacción fueron menores a 100 nm, los pesos moleculares promedio

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



son muy altos y oscilan entre $(1.0 \times 10^6 \leq M_w \leq 2.5 \times 10^6 \text{ g/mol})$ con índices de polidispersidad correspondientes (M_w/M_n) en el intervalo de 1.0–2.5.

Referencias.

- [1]. Luis Eduardo Maldonado López (2017). Obtención y caracterización de membranas poliméricas para desalinización de agua (Tesis de maestría). Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C., San Luis Potosí, S.L.P.



BIOSINTESIS DE NANOPARTICULAS DE ORO EMPLEANDO EUCALIPTO

Área: Nanoestructuras.

Modalidad: Oral

Omar Alejandro Martínez Anguiano^{1a}, Adali Castañeda Facio^a, Aidé Sáenz Galindo^{3a}, Ivana Moggio^{4b},
Martha Elena Castañeda Flores^{5a}, Eduardo Arias^{6b}

^aFacultad de Ciencias Químicas. Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila, México

^b Centro de Investigación en Química Aplicada, Saltillo, Coahuila, México

omar_martinez_anguiano@uadec.edu.mx, adali.castaneda@uadec.edu.mx

Palabras clave: biosíntesis, nanopartículas de oro, eucalipto, extractos de plantas

Resumen

En los últimos años, ha habido un creciente interés en la síntesis de diferentes nanopartículas metálicas. El oro, en particular, se ha convertido en el foco de una intensa investigación debido a sus fascinantes propiedades ópticas, químicas y su amplia gama de aplicaciones en la administración de fármacos, cosméticos, lubricantes [1]. Aunque se han sugerido y desarrollado numerosos procedimientos sintéticos en las últimas décadas, el método Turkevich sigue siendo el método más popular, escalable, barato y ampliamente utilizado para producir grandes cantidades de nanopartículas de oro [2]. Existen también métodos de síntesis de las mismas denominados como síntesis verde o biosíntesis, es decir, a través del uso de plantas o microorganismos, de esa manera se evita el uso de reactivos químicos capaces de dañar el ambiente y la salud [3]. En el presente proyecto se propone llevar a cabo la síntesis de nanopartículas de oro empleando como agente reductor el extracto de eucalipto para la obtención de nanopartículas metálicas coloidales. Para obtener el extracto, las plantas se lavaron, se cortaron en pequeños trozos y se llevaron a la estufa a secar, posteriormente se trituraron hasta obtener un polvo fino. Este polvo fue colocado en agua destilada con agitación y se calentó por 1 hora. Para la elaboración de nanopartículas de oro, se incorporó el extracto en una solución de HAuCl_4 1 mM y se mantuvo en agitación a una temperatura de 80°C. Las nanopartículas obtenidas fueron analizadas mediante FT-IR para poder observar los grupos funcionales responsables de la disociación de la sal metálica. Mediante DRX se observaron los picos de reflexión en el ángulo $2\theta = 38, 44, 64$ y 77 . Confirmando la obtención de las nanopartículas de oro.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Pinto, R. J. B., Lucas, J. M. F., Morais, M. P., Santos, S. A. O., Silvestre, A. J. D., Marques, P. A. A. P., & Freire, C. S. R. Demystifying the morphology and size control on the biosynthesis of gold nanoparticles using *Eucalyptus globulus* bark extract. *Industrial Crops and Products*, Vol 105, p 83–92, 2017.
- [2]. Kimling, J., Maier, M., Okenve, B., Kotaidis, V., Ballot, H., & Plech, A. Turkevich Method for Gold Nanoparticle Synthesis, *J. Phys. Chem. B*, Vol. 110, No. 32, p 15700–15707, 2006.

Organizan

Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"

"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"

facebook.com/SNIQBA

contactosniqba@gmail.com



- [3]. Baruah, D., Goswami, M., Yadav, R. N. S., Yadav, A., & Das, A. M. Biogenic synthesis of gold nanoparticles and their application in photocatalytic degradation of toxic dyes. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, Vol 186, p 51–58, 2018.



SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE COMPOSITOS DE PIROLUSITA/SÍLICE PARA ADSORCIÓN DE ARSÉNICO

Área: *Materiales*
Modalidad: *Oral*

Lucía Fabiola Cano Salazar^{a*}, Antonia Martínez-Luévanos^a, Jesús Alejandro Claudio Rizo^a, Tirso Emmanuel Flores Guía^a, María Teresa Banda del Bosque^a

^aFacultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila. Blvd. Venustiano Carranza s/n esquina Ing. José Cárdenas Valdés, Colonia República. Saltillo, Coahuila, México.

*lucia.cano@uadec.edu.mx

Palabras clave: *Adsorción, Arsénico, pirolusita, sol-gel*

Resumen

La preocupación por la contaminación con arsénico a alcanzado niveles altos alrededor del mundo, ya que es considerado uno de los contaminantes inorgánicos mas serios y es reconocido como el carcinógeno mas abundante presente en el medioambiente[1]. Las consecuencias de la prolongada exposición al arsénico son ampliamente conocidas, por lo que las investigaciones relacionadas con las fuentes de contaminación con este metal (tanto naturales como por actividades antropogénicas) así como, el desarrollo de tecnologías para la remediación de arsénico en agua para consumo humano, se ha tornado de gran importancia dentro de la comunidad científica mundial[2]. Una variedad de tecnologías de tratamiento para la remoción de metales pesados en solución han sido implementados en las últimas dos décadas, incluyendo precipitación, electrocoagulación, intercambio iónico, tecnología con membranas y adsorción[3]. La adsorción presenta grandes ventajas sobre otros métodos por su simplicidad y bajo costo, además que las aplicaciones son muy variadas[4]. El éxito del método radica principalmente en el material que se utilice como adsorbente puesto que, dependiendo del tamaño de poro, área superficial, punto de carga cero, será la capacidad de adsorción del material y su especificidad. Por tal motivo, en este trabajo de investigación se llevó a cabo la síntesis y caracterización de un composito MnO_2 /Sílice, mediante el método de sol gel. La finalidad de obtener un material compuesto de este tipo es aprovechar la buena capacidad de adsorción de la pirolusita al dispersarla en la matriz de sílice mediante síntesis por sol gel. Con la ayuda de FTIR-ATR, se puede observar que el material compuesto presenta bandas a los enlaces Si-OH, Si-O y Si-O-Si, sin que desaparezcan las bandas o picos correspondientes a la pirolusita, lo que demuestra la obtención de un composito. El área superficial específica del material aumentó considerablemente al encontrarse dentro de una matriz polimérica y los porcentajes de adsorción fueron superiores al 60% partiendo de una

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



concentración inicial de arsénico de 5 ppm. Debido a las características del material adsorbente y los resultados de adsorción con buenos porcentajes, se puede concluir que el composito sintetizado, es viable como material adsorbente de arsénico.

Referencias y citas bibliográficas

- [1] T. Yue *et al.*, "Arsenic(V) adsorption on ferric oxyhydroxide gel at high alkalinity for securely recycling of arsenic-bearing copper slag," *Appl. Surf. Sci.*, vol. 478, no. December 2018, pp. 213–220, 2019.
- [2] R. Alam and K. McPhedran, "Applications of biological sulfate reduction for remediation of arsenic – A review," *Chemosphere*, vol. 222, no. 1, pp. 932–944, 2019.
- [3] Y. Xiong *et al.*, "Arsenic transformation and adsorption by iron hydroxide/manganese dioxide doped straw activated carbon," *Appl. Surf. Sci.*, vol. 416, pp. 618–627, 2017.
- [4] J. Xiong, J. Di, W. Zhu, and H. Li, "Hexagonal boron nitride adsorbent: Synthesis, performance tailoring and applications," *J. Energy Chem.*, 2019.



DISEÑO DE HIDROGELES DE COLAGENO-POLIURETANO-POLIACRILATO PARA APLICACIONES BIOMÉDICAS

Área: *Materiales*
Modalidad: *Oral*

Irving Adrian Gonzalez Lara ^{a*}, Jesús Alejandro Claudio Rizo ^{a*}, Lucía Fabiola Cano Salazar

^aFacultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila. Blvd. Venustiano Carranza s/n esquina
Ing. José Cárdenas Valdés, Colonia República. Saltillo, Coahuila, México.

*jclaudio@uadec.edu.mx

Hidrogel, Colágeno, Tejido.

Resumen

Actualmente existe un reto en el desarrollo de nuevos materiales que tengan distintas propiedades para la regeneración de tejidos, estos deben de presentar características tales como, ser biocompatibles, biodegradables y adhesivos celulares. [1]. Los hidrogeles tienen un interés específico, ya que tienen la capacidad de absorber grandes cantidades de agua así como la propiedad de contener entre su red tridimensional (3D) moléculas bioactivas. [2]. La mezcla de polímeros sintéticos como el poliácrlato (PAA) y los polímeros naturales interpenetrantes forman hidrogeles. [3]. El colágeno es un biopolímero que genera hidrogeles resistentes, por lo cual ofrece una mejora mecánica y mantiene las propiedades biológicas al mismo tiempo. El uso de entrecruzantes de colágeno como el poliuretano permite que diferentes células como macrófagos y fibroblastos se mantengan vivos en cultivos *in vitro*.

Por lo tanto, se buscaron las condiciones adecuadas para la síntesis. Para alcanzar este objetivo, se llevó a cabo la extracción de colágeno, síntesis del poliuretano, síntesis del hidrogel, caracterización utilizando espectrofotometría FT-IR, TGA, del material para evaluar su entrecruzamiento así como cinéticas de formación, degradación y evaluación de antibiogramas.

En este trabajo de investigación se probaron algunas formulaciones de hidrogeles (colágeno/poliuretano / poliácrlato) para su evaluación como bactericida. Los resultados indican la existencia de grupos funcionales vitales, así como su funcionalización y el óptimo entrecruzamiento químico y físico de los materiales y la evaluación proyecta resultados alentadores ya que las formulaciones utilizadas son potencialmente bactericidas. Esto indica que los hidrogeles basados en colágeno-poliuretano-poliácrlato, podrían ser excelentes candidatos en organismos humanos como agentes antimicrobianos.

Referencias y citas bibliográficas

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



- [1]. Lau, H. K.; Kiick, K. L. Opportunities for Multicomponent Hybrid Hydrogels in Biomedical Applications. *Biomacromolecules* **2015**, *16* (1), 28–42. <https://doi.org/10.1021/bm501361c>.
- [2]. Ramos, M. C. L.; Novelo, B. M.; García, J. J. D.; Torres, L. E. C. Efecto de la aplicación de hidrogeles de colágeno, oligouretano y sílice en la curación de heridas cutáneas. **2018**, 4.
- [3]. Peak, C. W.; Nagar, S.; Watts, R. D.; Schmidt, G. Robust and Degradable Hydrogels from Poly(Ethylene Glycol) and Semi-Interpenetrating Collagen. *Macromolecules* **2014**, *47* (18), 6408–6417. <https://doi.org/10.1021/ma500972y>.



DESARROLLO DE MATERIALES BIOCOMPATIBLES POR MEDIO DE UN AGENTE SUSTENTABLE A TRAVÉS DE DINAMICA MOLECULAR Y EXPERIMENTACIÓN OBSERVACIONAL

Área: Materiales

Modalidad: Oral

Samuel Felipe Tamez Villarreal, Anilú Rubio Ríos, Lucero Rosales Marínes

Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila, México.

stamez13@gmail.com

Palabras clave: Dinámica molecular, DL Poly, Terpeno, B-Mirceno, Bio-compatible.

El β -mirceno, terpeno empleado como monómero natural, cuya naturaleza, en presencia de aire, propicia una polimerización, ha demostrado que posee propiedades analgésicas, lo cual podría ser útil en el ámbito médico. [1]. Para la formación del material bio-compatible se determinó usar ácido oleico, ácido graso mono-insaturado, el cual se oxida en presencia de aire. Este fue seleccionado por sus propiedades físicas y químicas, además de sus usos en la medicina, uno de ellos el cual es el aumento de los linfocitos o glóbulos blancos como mecanismo de defensa del organismo.

La primera fase del proyecto consiste en experimentación observacional utilizando diferentes relaciones de materia prima β -mirceno y ácido oleico, buscando obtener una película de material de alta resistencia al igual que sea bio-compatible. Estas relaciones fueron expuestas a temperaturas de 130°C por 7 días, así formándose la película, la cual fue caracterizada por análisis termo gravimétrico, FTIR y pruebas de bioactividad. En base a los resultados de los análisis obtenidos de estas películas, se inició la segunda fase que consistió en el uso del software 'DL POLY', buscando definir una síntesis que nos permita potenciar los resultados obtenidos, ampliando el rango de experimentación y obteniendo resultados confiables. Se propone una simulación estructural de β -mirceno a partir de dinámica molecular que permita evaluar sus características y la interacción con otros materiales.



SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE RECUBRIMIENTOS ANTICORROSIVOS DE POLIPIRROL/FOSFATO DE ZINC PARA LA PROTECCIÓN DE COBRE.

Área: Materiales.

Modalidad: Oral

Alondra G. Escobar-Villanueva ^{a*}, Víctor M. Ovando-Medina ^a, José L. Argüelles-Ojeda ^b, Adolfo Romero-Galarza ^c

^a Ingeniería Química, COARA – Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Carretera a Cedral KM 5+600, San José de las Trojes, Matehuala, SLP, México 78700

^b Ingeniería Mecánica Administrativa, COARA – Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Carretera a Cedral KM 5+600, San José de las Trojes, Matehuala, SLP, México 78700.

^c Universidad Autónoma de Coahuila, Facultad de Ciencias Químicas, Blvd. V. Carranza y José Cárdenas S/N, Col. República, Saltillo Coah., México 25280.

E-mail: alondraguadalupe_escobar@outlook.es

Palabras clave: Materiales metálicos, recubrimiento anticorrosivo, polipirrol, fosfato de zinc.

Resumen

Desde el descubrimiento de los metales, la corrosión ha sido un problema a resolver por los científicos del área de los materiales, considerándose tanto las pérdidas económicas que implica como los daños a la seguridad laboral y ambiental producidos. Por ello, con el objetivo de inhibir la corrosión, se han desarrollado diferentes tipos de protección tales como los recubrimientos, los cuales se caracterizan por su bajo costo, disponibilidad, facilidad de aplicación y mantenimiento [1, 2, 3].

Actualmente, se ha optado, por investigar y desarrollar sistemas de protección metálica empleando polímeros conductores y pigmentos no tóxicos que puedan reemplazar al plomo y al cromo [4, 5]. En el presente trabajo, se sintetizaron composites anticorrosivos a partir de polipirrol y fosfato de zinc, un pigmento que mejora las propiedades anticorrosivas del polipirrol a través de mecanismos de pasivación y barrera [6]. Las partículas de fosfato de zinc, fueron obtenidas previamente de la reacción entre micropartículas de ZnO sintetizadas por precipitación del ZnCl₂ y NaOH, y ácido fosfórico en solución acuosa en presencia de acetona como agente intermediario. El fosfato de zinc preparado, se recubrió con polipirrol mediante oxidación química del monómero de pirrol utilizando persulfato de amonio como agente oxidante para obtener finalmente un composite de polipirrol/fosfato de zinc.

Se estudió el efecto de la relación en peso de polipirrol: fosfato de zinc en la protección contra la corrosión de cobre en soluciones acuosas de NaCl al 3.5%. Por otro lado el ZnO, el fosfato de zinc y los composites se caracterizaron por microscopía electrónica de barrido (SEM), difracción de rayos X (DRX), análisis termogravimétrico (TGA), espectroscopia infrarroja de transformada de Fourier (FTIR), reflectancia difusa UV/Vis-NIR y espectroscopia Raman.

Organizan

Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8^o Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"

"2^o Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"

facebook.com/SNIQBA

contactosniqba@gmail.com



La caracterización electroquímica se realizó mediante ensayos de potencial de circuito abierto (OCP), voltametría cíclica y la determinación de diagramas de Tafel de curvas de polarización de los composites depositados sobre láminas de cobre y en presencia de soluciones acuosas de NaCl al 3.5% como modelo de agua de mar. Finalmente se observó que el composite cuyo contenido de fosfato de zinc era menor presentaba mayor resistencia a la corrosión del cobre, lográndose de esta manera una optimización.

Referencias.

- [1]. Uhlig, H.H., Revie, R.W. (2008). Corrosion and Corrosion Control: An Introduction to Corrosion Science and Engineering. Fourth Edition. New Jersey: John Wiley & Sons.
- [2]. Schweitzer, P. (2007). Corrosion of lignings and coatings. Florida: Taylor & Francis
- [3]. Roberge, P. R. (2000). Handbook of Corrosion Engineering. New York: Mc Graw Hill.
- [4]. E. Armelin, R. Oliver, F. Liesa, J.I. Iribarren, F. Estrany, C. Alemán, Marine paint fomulations: Conducting polymers as anticorrosive additives, Prog. Org. Coat. 59 (2007) 46–52.
- [5]. G. Bierwagen, D. Battocchi, A. Simões, A. Stamness, D. Tallman, The use of multiple electrochemical techniques to characterize Mg-rich primers for Al alloys, Prog. Org. Coat. 59 (2007) 172–178.
- [6]. W. Funcke, J. Coating. Technol. 55 (1983) 31



PRODUCCION CONTROLADA DE CO₂ PARA LA CONSERVACION DE ALIMENTOS FRESCOS

CONTROLLED PRODUCTION OF CO₂ FOR THE PRESERVATION OF FRESH FOODS

Área: Materiales

Modalidad: Oral

Mónica Esmeralda Contreras Camacho, Adalí Castañeda Facio, Hazel Álvarez Hernández, Felipe Avalos Belmontes

Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Autónoma de Coahuila, Blvd. Venustiano Carranza esq. José Cárdenas Valdés col República, CP. 25280 1, Saltillo, Coahuila, México

monica.camacho@uadec.edu.mx, adali.castañeda@uadec.edu.mx, favalos@uadec.edu.mx

Palabras clave: *CO₂, liberación controlada, vida de anaquel*

Resumen

Actualmente, se encuentran en el mercado diferentes materiales utilizados en la industria del envasado y empaque de alimentos frescos para aumentar su vida de anaquel. Generalmente la preservación de los alimentos en este caso en particular, se da a través de la liberación de CO₂ de los materiales con que están hechos estos envases [3], ya que el CO₂ es capaz de inhibir la actividad microbiana en productos alimenticios [1,4]. Sin embargo, en estos materiales la liberación de CO₂ se presenta sin control, y puede ser tardía, prematura, y/o concentrada, lo que se puede traducir en un efecto contrario al de la conservación de alimentos, ya que si se retrasara la liberación del gas no existiría ningún beneficio, mientras que muy altas dosis liberadas pueden afectar propiedades sensoriales y nutricionales de los alimentos frescos [2].

Tomando en cuenta lo anteriormente expuesto, en el presente trabajo se presentan los resultados de formulaciones desarrolladas para la liberación controlada de CO₂, en función de absorción regulada de humedad, y se presentan los gráficos correspondientes de liberación de CO₂ como función del tiempo.

Los resultados obtenidos muestran que efectivamente, es posible controlar la liberación de CO₂ resultante de la descomposición del bicarbonato de sodio catalizado con ácido ascórbico mediante la presencia de materiales que absorben de manera regulada agua del medio ambiente.

Referencias

- [1]. Floros, J., & Matsos, K. (2005). Introduction to modified atmosphere packaging. En Elsevier (Ed.), *Innovations in food packaging* (pp. 159–172). London, UK. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-012311632-1/50042-5>

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



- [2]. Khaneghah, A. M., Hashemi, S. M. B., & Limbo, S. (2018). Antimicrobial agents and packaging systems in antimicrobial active food packaging: an overview of approaches and interactions. *Food and Bioprocess Technology*, *111*, 1–19. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.fbp.2018.05.001>
- [3]. Vilela, C., Kurek, M., Hayouka, Z., Röcker, B., Yildirim, S., Antunes, M. D. C., ... Freire, C. S. R. (2018). A concise guide to active agents for active food packaging. *Trends in Food Science & Technology*, *80*(April), 212–222. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.08.006>
- [4]. Yildirim, S., Röcker, B., Pettersen, M. K., Nilsen-Nygaard, J., Ayhan, Z., Rutkaite, R., ... Coma, V. (2018). Active packaging applications for food. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, *17*, 165–199. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/1541-4337.12322>



FABRICACIÓN DE CARBÓN ACTIVADO A PARTIR DE CÁSCARA DE COCO

Área: *Materiales*
Modalidad: *Oral*

Manuel Olán Ramos^a, Ebelia del Ángel Meraz^a, Mayra Agustina Pantoja Castro^b, Ma. Guadalupe Rivera Ruedas^b

^a Posgrado en Ciencias en Ingeniería, ^b División Académica de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Carretera Cunduacán-Jalpa KM. 1. Col. La Esmeralda CP. 86690 Cunduacán, Tabasco, México
correo autor: ebelia.delangel@ujat.mx

Palabras clave: Carbón activado, pirolisis, cáscara de coco, caracterización.

Resumen

Se utilizó cáscara de coco para fabricar carbón activado por el método de activación química con precursor de H_3PO_4 , a tiempos de impregnación de 24, 48 y 72 horas [1]. Para estudiar el efecto de la temperatura en la fabricación durante el proceso de pirolisis, estas se variaron en rangos de 500 °C, 600 °C y 700 °C, durante una hora [2]. Para caracterizar los carbones activados se utilizaron los Métodos de Brunauer-Emmett-Teller (BET), Microscopía Electrónica de Barrido (SEM-EDS) y la Espectroscopia de Infrarrojo (FTIR), con el fin de conocer las propiedades texturales (área superficial, volumen de poros, etc.), la morfología, composición elemental y los principales grupos funcionales [3]. Las mejores propiedades texturales se obtuvieron en el carbón fabricado a 24 horas de impregnación con H_3PO_4 a temperatura de 600 °C con área superficial SBET de 682.9663 m^2/g . Tomando en cuenta los valores obtenido de diámetro de poros (DP) de estos carbones, se pueden clasificar como carbones mesoporos ya que cumplen la clasificación de la IUPAC, el cual es $2\text{ nm} < D_p < 50\text{ nm}$ [4].

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Lu Wei, Gleb Yushin. "Nanostructured Activated Carbons From Natural Precursors For Electrical Double Layer Capacitors", *SciVerse ScienceDirect*, Available May 4, 2012.
- [2]. Reinoso, Francisco. "Carbón activado: Estructura, preparación y aplicaciones", *Revista Uniandes*, p. 66–69, 2005.
- [3]. Stavropoulos, G.G. and Zabaniotou, A.A. "Production of activated carbons from olive-seed waste residue". *Microporous and Mesoporous Materials*, Vol. 82, p. 79-80, 2005.
- [4]. Y. Guo, D.A, Rockstraw. Physicochemical properties of carbons prepared from pecan shell by phosphoric acid activation. *Bioresource Technology*, Vol 98, p. 1513, 2011.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
[facebook.com/SNIQBA](https://www.facebook.com/SNIQBA)
contactosniqba@gmail.com



EVALUACIÓN ELECTROQUÍMICA DE UN SUPERCONDENSADOR FABRICADO DE CARBÓN ACTIVADO PROVENIENTE DE LA CÁSCARA DE COCO

Área: *Materiales*
Modalidad: *Oral*

Manuel Olán Ramos^a, Ebelia del Ángel Meraz^{a,b}, Mayra Agustina Pantoja Castro^b, Alida Elizabeth Cruz Pérez^b

^aPosgrado en Ciencias en Ingeniería, ^bCuerpo Académico de Ciencias de Ingeniería y de Materiales, División Académica de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Carretera Cunduacán-Jalpa KM. 1. Col. La Esmeralda CP. 86690 Cunduacán, Tabasco, México
correo autor: ebelia.delangel@ujat.mx

Palabras clave: *supercondensador, capacitancia específica, carbón activado, cáscara de coco*

Resumen

El uso de sistemas de almacenamiento electroquímico, representa una opción viable para su uso en sistemas de respaldo de energía, en el caso de fuentes renovables de energía y como fuente principal de energía en el caso de vehículos eléctrico. Gracias a los desarrollos que han experimentado tecnologías tales como la fabricación de supercondensadores [1]. En este trabajo los supercondensadores fueron preparados utilizando el método químico con carbón activado proveniente de la cáscara de coco. Posteriormente se fabricaron las pastillas para conformar los electrodos que fueron colocados en una celda de tántalo, con el fin de evaluar en el Potenciostato la capacitancia del supercondensador a través de la Técnica Electroquímica de Cronopotenciometría Galvanostática (carga–descarga) utilizando rangos de Amperaje de 0.001 a 3 mA [2]. El supercondensador alcanzó valores de capacitancia específica en el rango de 11.46–281.368 F/g, para áreas superficiales de los carbones activados (S_{BET}) en el rango de 14.83 m²/g –682.96 m²/g, se observó que a mayor área superficial es mayor la capacitancia específica [3, 4].

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Pandolfo, A. G., "Carbon properties and the role in supercapacitors", Hollenkamp, A, F. *Journal of Power Sources*, 157, 11, 2006.
- [2]. Aline Castilho Rodrigues, Elen Leal da Silvab, Sandro Fonseca Quirinoc, Andrés Cuñad, Jossano Saldanha Marcuzzob, Jorge Tadao Matsushimae, Emerson Sarmento Gonçalvesa and Mauricio Ribeiro "BaldanAg@Activated Carbon Felt Composite as Electrode for Supercapacitors and a Study of three Different Aqueous Electrolytes", *Materials Research* 2019; 22(1): e20180530, DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-5373-MR-2018-0530>, 2019.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
[facebook.com/SNIQBA](https://www.facebook.com/SNIQBA)
contactosniqba@gmail.com



- [3]. Fuertes, A. B.; Pico F.; Rojo, J. M "Influence of pore on electric double-layer capacitance of template mesoporous carbons", *Journal of Power Sources*, 133, 329, 2004.
- [4]. Rufford T.E., Hulicova-Jurcakova D., Zhu Z., Lu G.Q., "Nanoporous carbon electrode from waste coffee beans for high performance supercapacitors", *Electrochem. Commun.*, 10, 1594-1597, 2008.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



SINTESIS DE PELÍCULAS DELGADAS DE TiO₂ DOPADAS CON Ni MEDIANTE MO-CVD Y SU POSIBLE APLICACIÓN COMO FOTOCATALIZADOR

Área: *Materiales*
Modalidad: *Oral*

L. F. Gómez Jiménez^a, C. Encarnación Gómez^{a*}, M. G. Hernández Cruz^a, J. A. Galaviz Pérez^a.

^aUniversidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez. Carretera estatal libre Villahermosa-Comalcalco Km 27+000 s/n Ranchería Ribera Alta, CP. 86205, Jalpa de Méndez, Tabasco, México.
Correo de contacto: *cecilia.encarnacion@ujat.mx

Palabras clave: MO-CVD, películas delgadas de TiO₂, fotocatalisis.

Resumen

El óxido de titanio (TiO₂) es un semiconductor estudiado ampliamente en aplicaciones ambientales y energéticas. No obstante, uno de los retos más importantes desde el punto de vista científico y comercial ha sido el desarrollo de materiales fotocatalíticos activos con luz visible, por lo que en la actualidad se están investigando diferentes estrategias para modificar las propiedades del TiO₂ e incrementar su eficiencia [1-3]. Una de las estrategias en estudio, es el dopaje con metales de transición ya que permite aumentar el intervalo de absorción de luz y mejorar la eficiencia cuántica mediante la inhibición del efecto de recombinación de los electrones y huecos generados en la banda de valencia y de conducción [4]. Adicionalmente, el método de síntesis impacta fuertemente en las propiedades de los materiales, en particular, la técnica de depósito químico en fase vapor a partir de precursores metalorgánicos (MO-CVD), permite obtener el material en una sola etapa, sin necesidad de un tratamiento térmico posterior. Además, es posible lograr una película de espesor controlado soportada sobre cualquier sustrato con adecuada adherencia y uniformidad. Por lo tanto, en el presente trabajo, se realizó la síntesis, caracterización y evaluación fotocatalítica de películas de TiO₂ y TiO₂ dopadas con Ni (1,5, 10 y 15% peso), mediante MO-CVD. Los resultados de la caracterización estructural de las películas revelaron que están constituidas por la fase anatasa del TiO₂ y que la inserción del precursor de Ni en el sistema de reacción promueve la formación de la fase Ni_{2.62}Ti_{0.6}O₄. La disminución del pico correspondiente al Ti en los espectros EDS sugiere que el Ni puede estar sustituyendo parcialmente al Ti en la red cristalina del TiO₂. Asimismo, la adición de Ni previene en cierta medida la aglomeración de las partículas que constituyen las películas, de acuerdo a la micrografía obtenidas mediante microscopía electrónica de barrido (MEB). Se obtuvo una disminución de la energía de banda prohibida para la película con 15% Ni de 2.87 eV, la cual se relaciona con la mayor degradación obtenida para estos materiales que fue del 77% con respecto a la concentración inicial del colorante verde de malaquita.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



Referencias y citas bibliográficas

- [1]. R. Dagherir, P. Drogui, D. Robert, Modified TiO₂ for environmental photocatalytic applications: A Review 2013 American Chemical Society 52, p. 3581-3599, 2013.
- [2]. K. Nakata, A. Fujishima, TiO₂ photocatalysis: Design and applications, J. Photoch. Photobiol. C: Photochemistry Reviews 13, p. 169-189, 2012.
- [3]. J. Schneider, M. Matsuoka, M. Takeuchi, J. Zhang, Yu Horiuchi, M. Anpo, D. W. Bahnemann. *Understanding, TiO₂ Photocatalysis: Mechanisms and Material*, Chemical Reviews 114, p. 9919 – 9986, 2014.
- [4]. O. Carp, C. L. Huisman, A. Reller, *Photoinduced reactivity of titanium dioxide*. Prog. Solid State Chem. 32, p. 33-177, 2004.



REGIMEN TRANSITORIO DEL PROCESO DE MICELIZACIÓN PARA SOLUCIONES DE POLÍMEROS ASOCIATIVOS Y SURFACTANTES MEDIANTE DINÁMICA MOLECULAR

Área: *Materiales*

Modalidad: *Oral*

Bulmaro Quiroz Hernández, Jorge Castillo Tejas

*Universidad Autónoma de Tlaxcala, Apizaco, Tlaxcala, México,
quirozbqh@gmail.com*

Palabras clave: Energía Libre, polímeros asociativos, surfactantes, dinámica molecular.

Resumen

En este trabajo de Dinámica Molecular de Equilibrio se estima el cambio en la energía libre de Helmholtz, para soluciones de surfactantes y polímeros asociativos, en un intervalo de concentración por sitio de 0.03 a 0.25 y una escala de simulación de grano-grueso. La densidad y temperatura reducida de las soluciones de surfactantes y polímeros asociativos fue de 0.66 y 1.35, y 1.0 y 1.5, respectivamente. Las moléculas de los polímeros asociativos son del tipo telequérico con cadenas de veinte sitios, por lo que se utiliza un potencial atractivo para las interacciones hidrófobas [1]. Las moléculas de surfactante están compuestas por una cola hidrófoba de cuatro sitios, no afín al solvente, y una cabeza hidrófila más grande que los sitios hidrófobos [2]. La energía libre es evaluada por el método de Integración Termodinámica, empleando la metodología Soft-Core [3]. Las ecuaciones de movimiento fueron resueltas por el algoritmo (RESPA) [4].

Los resultados relevantes de este trabajo, muestran que en el régimen transitorio independientemente del tipo de solución, la energía libre se incrementa con el transcurso del tiempo hasta alcanzar el estado estable, donde el aumento de la energía libre representa la barrera energética que las porciones hidrófobas tienen que vencer para iniciar el proceso de micelización. Se estableció que a mayor concentración de HS menor es la barrera energética. Por otro lado las propiedades conformacionales presentan peculiaridades propias para cada fluido estudiado.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. J. Castillo-Tejas, O. Castrejón-González, S. Carro, V. González-Coronel, *Colloids and Surfaces*, 491 (2016) 37–49.
- [2]. J. Castillo-Tejas, J.F.J. Alvarado, S. Carro, F. Pérez-Villaseñor, F. Bautista, O. Manero, *Journal of Non-Newtonian Fluid Mechanics*. 166 (2011) 194–207.
- [3]. M. Zacharias, T.P. Straatsma, J.A. Mccammon, *J. Chem. Phys.*, 100 (1994) 9025-9031.
- [4]. G.J. Martyna, M.E. Tuckerman, D.J. Tobias, M. Klein, *Molecular Physics*. 87 (1996) 1117–1157

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



EFFECTO DE LA INCORPORACIÓN DE GRAFENO EN MEMBRANAS DE POLISULFONA ELABORADAS MEDIANTE EVAPORACIÓN DE SOLVENTE.

Área: Materiales.

Modalidad: Oral

Luis Eduardo Maldonado López, Vladimir Alonso Escobar Barrios,
División de Materiales Avanzados, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C.
San Luis Potosí, SLP, México
maldo1309@gmail.com
vladimir.escobar@ipicyt.edu.mx

Palabras clave: Polisulfona, Membranas, Desalinización, Volatilidad, Grafeno

Resumen

Cada día es más imperioso buscar nuevas fuentes de agua potable, y una de las alternativas más prometedoras es la desalinización del agua de mar por medio de membranas de ósmosis inversa.

La presente investigación pretende realizar una aportación al desarrollo de membranas poliméricas mediante la obtención de éstas por el método de evaporación de solvente y su consecuente caracterización de propiedades, así como su evaluación en el rechazo de sal. Siendo la cuestión central a determinar, el efecto que tienen, el tipo de solvente, el cambio en la temperatura de evaporación y la adición de grafeno, en la morfología y resistencia mecánica de las membranas resultantes.

Para ello se obtuvieron 10 membranas diferentes, a las cuales se les midieron características como la porosidad, hidrofobicidad, resistencia mecánica, entre otras; además, se evaluaron las membranas en un sistema de filtración *ad hoc*, donde se recolectó el permeado para establecer tanto la permeabilidad de la membrana, como el porcentaje de rechazo de sales.

A partir de los resultados obtenidos, se determinó que el factor más importante que influye en la estructura de las membranas es la volatilidad, es decir, la combinación tanto del tipo de solvente utilizado como de la temperatura de evaporación. Además se encontró que el aditivo tuvo un impacto significativo en la resistencia mecánica de las membranas, al darles mayor dureza y rigidez conforme aumenta el contenido de grafeno.

Finalmente, se obtuvo una membrana con características de desempeño similares a las comercializadas actualmente, lo que nos da pauta para seguir avanzando en investigaciones futuras.

El trabajo completo puede consultarse en:
<http://ipicyt.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1010/1608>

Referencias y citas bibliográficas

[1]. World Bank Group, "Chapter 1. Shocks and Trends: Uncertain Water Supplies Meet Unquenchable Thirsts" *High and Dry: Climate Change, Water, and the Economy*.
<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/23665> (2016).

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
[facebook.com/SNIQBA](https://www.facebook.com/SNIQBA)
contactosniqba@gmail.com



- [2]. Yuan, H.-G. et. al. "A homogeneous polysulfone nanofiltration membrane with excellent chlorine resistance for removal of Na₂SO₄ from brine in chloralkali process." *Desalination* 379 pp16–23. (2016)
- [3]. Manawi, et al. "Can carbon-based nanomaterials revolutionize membrane fabrication for water treatment and desalination?" *Desalination* 391 pp 69–88 (2016)
- [4]. Humplik, T. et al (2011) "Nanostructured materials for water desalination." *Nanotechnology* Vol. 22 No. 29 pp 292001 (2011)



COMPOSITOS POLIMÉRICOS DE POLI (ÁCIDO ACRÍLICO) CON HIDRÓXIDO FÉRRICO PARA EL TRATAMIENTO DE EFLUENTES CONTAMINADOS CON ARSÉNICO.

Área: *Materiales*

Modalidad: *Oral*

María G. Sánchez Tique, Vladimir A. Escobar Barrios

División de materiales Avanzados-Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C.

San Luis Potosí, SLP, México

mariasantiq@gmail.com

vladimir.escobar@ipicyt.edu.mx

Palabras clave: *Hidrogeles, poli (ácido acrílico), Adsorción, Arsénico, Fe (OH)₃.*

Resumen

Durante los últimos años la demanda de agua potable ha aumentado y las fuentes de agua han mostrado señales de contaminación, por diversas sustancias de distintos orígenes y con diferentes grados de toxicidad. Entre los compuestos más dañinos se encuentran los metales pesados; donde el arsénico por su interacción con los seres vivos representa un alto riesgo para la salud pública y demás seres vivos. Los compuestos de arsénico afectan a millones de personas en el mundo, por lo cual es imperativa la investigación y desarrollo de tecnologías que permitan su remoción efectiva, aun a bajas concentraciones.

La presente investigación se realizó con el objetivo de encontrar un material, con base en poli (ácido acrílico) e hidróxido férrico, que mediante mecanismos de adsorción pudiera remover arsénico de medios acuosos. Para ello se sintetizaron 19 hidrogeles de poli (ácido acrílico) (PAA), debido a que poseen alta capacidad de hinchamiento en medios acuosos y grupos funcionales con potencial en procesos de adsorción. Además, se propone aprovechar la afinidad natural entre el arsénico y el hierro, por lo que se sintetizó un precipitado de hierro que fue adsorbido en el hidrogel con la finalidad de mejorar su capacidad de adsorción de arsénico.

Estos compositos de PAA-Fe (OH)₃, fueron caracterizados mediante diversas técnicas con el objetivo de evaluar su estructura y desempeño; y con ello correlacionar el efecto de las distintas variables que formaron parte del diseño experimental. A partir de los resultados obtenidos se determinó que los hidrogeles de PAA pueden adsorber hasta 90.64% y que hidrogeles con hidróxido férrico lograron 100% de adsorción de la concentración inicial de arsénico, además de que el hierro ayudó a que no se desorbiera el arsénico durante el proceso de adsorción, por efecto del cambio de pH.

Referencias y citas bibliográficas

[1]. C. F. Carolin, P. S. Kumar, A. Saravanan, G. J. Joshiba, and M. Naushad, "Efficient techniques for the removal of toxic heavy metals from aquatic environment: A review," *Journal of Environmental Chemical Engineering*, vol. 5, pp. 2782–2799, 2017.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



- [2]. S. I. Siddiqui and S. A. Chaudhry, "Iron oxide and its modified forms as an adsorbent for arsenic removal: A comprehensive recent advancement," *Process Saf. Environmental*, vol. 1, pp. 592–626, 2017.
- [3]. N. R. Nicomel, K. Leus, K. Folens, P. Van Der Voort, and G. Du Laing, "Technologies for arsenic removal from water: Current status and future perspectives," *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 13, no. 1, pp. 1–24, 2015.
- [4]. R. S. Sherman. D, "Surface complexation of arsenic (V) to iron (III) (hydr) oxides : Structural mechanism from ab initio molecular geometries and EXAFS spectroscopy," *Dep. Earth Sci. Univ. Bristol, Bristol BS8 1RJ, UK*, vol. 67, no. 22, pp. 4223–4230, 2003.
- [5]. Q. Wang, X. Q. Jin, J. H. Sun, S. Y. Bai, and X. Wu, "PAA-grafted surface and fractal feature of dense nanosilica spheres for ibuprofen delivery," *Mater. Chem. Phys.*, vol. 195, pp. 213–223, 2017.



SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE $Ba_{0.6}Sr_{0.4}(Al_2O_4)$ POR EL MÉTODO PECHINI

Área: *Materiales.*

Modalidad: *Oral.*

Miguel Ángel Soto Mendoza^a, Jorge Alberto Galaviz Pérez^a, Baltazar León Velázquez^a, Héctor Javier Dorantes Rosales^b, Cecilia Encarnación Gómez^a, José Manuel Vazquez Rodríguez^a.

^aUniversidad Juárez Autónoma de Tabasco, Jalpa de Méndez, Tabasco, México, CP 86040

^bInstituto Politécnico Nacional, Alcaldía Gustavo A. Madero, Ciudad de México, México CP 07738
jorgegalavizperez@gmail.com

Palabras clave: Aluminato de bario y estroncio, $Ba_{0.6}Sr_{0.4}(Al_2O_4)$, Perovskita, Método Pechini.

Resumen

Las perovskitas son materiales que exhiben propiedades fisicoquímicas sobresalientes en áreas como catálisis, producción de energía y recubrimientos ópticos. Los aluminatos en fase perovskita son materiales actualmente poco estudiados y para los cuales se está llevando un extenso estudio de su estructura y propiedades funcionales [1-3]. El aluminato de bario y estroncio fue sintetizado a partir de cantidades estequiométricas mediante la variante Pechini del método sol-gel utilizando etanol, agua destilada, etilenglicol, nitrato de bario, nitrato de estroncio e isopropóxido de aluminio como precursores en grado reactivo: Las propiedades estructurales, electrónicas y ópticas de las partículas obtenidas fueron analizadas por Difracción de Rayos X (DRX), Refinamiento Rietveld, Espectrofotometría UV-Visible (UV-Vis) y Microscopía Electrónica de Transmisión (MET). Los resultados de difracción de rayos X indicaron la obtención del aluminato de bario y estroncio (ICDD 01-075-3585) con una red hexagonal consistente al grupo espacial P6322, el refinamiento realizado por el método de Rietveld en la estructura cristalina permitió modelar la estructura cristalina del material sintetizado. El análisis por reflectancia difusa (UV-Vis DRS) permitió determinar el ancho de la banda prohibida del material en 3.37 eV. El análisis por MET mostró un tamaño de cristal promedio de 35 nm y las partículas consistieron en aglomerados duros de menos de 1 µm en su dimensión mayor. Se discute la relación entre la estructura cristalina del material y sus propiedades ópticas.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Fukuda, K., Iwata, T., & Orito, T., "Structural disorder in $Ba_{0.6}Sr_{0.4}Al_2O_4$.", *Journal of Solid State Chemistry*, Vol. 178, No. 12, p. 3662-3666, 2005.
- [2]. U. Rodehorst, M. A. Carpenter, S. Marion, C. M. B. Henderson, "Structural phase transitions and mixing behaviour of the Ba-aluminate ($BaAl_2O_4$)[^]Sr-aluminate ($SrAl_2O_4$) solid solution.", *Mineralogical Magazine*, Vol. 67, No. 5, p. 989-1013, 2003.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



- [3]. Mori, S., Ishii, Y., Tanaka, E., Tsukasaki, H., & Kawaguchi, S., "Suppression of structural phase transition by Sr substitution in the improper ferroelectric BaAl₂O₄.", *Japanese Journal of Applied Physics*, Vol. 54, No. 10, 2015.



HIDROGELES DE POLIACRILAMIDA/QUITOSANO/POLIPIRROL PARA ENCAPSULACIÓN/LIBERACIÓN DE CAPTOPRIL CONTROLADA POR ELECTRICIDAD.

Área: Materiales.

Modalidad: Oral

Guadalupe Abigail Reyes Palacios^a, Luis Alexis García Montejano^a, Víctor M. Ovando-Medina^a, Elsa Cervantes González^a,

^aCoordinación Académica Región Altiplano-UASLP, Matehuala, San Luis Potosí, México, reyespalaciosabigail@hotmail.com

Palabras clave: materiales electroactivos, liberación controlada, captopril, polipirrol.

Resumen

El desarrollo de materiales o matrices poliméricas "inteligentes" (también conocidos como "vehículos") que, una vez implantados en el cuerpo humano, liberen la cantidad correcta de un medicamento en el momento correcto y en el lugar correcto permitiría mantener un control preciso para la liberación de medicamentos. Dichas matrices serían más útiles imitando (mediante estímulos) la liberación in vivo de sustancias químicas endógenas (que no las produce el cuerpo humano o que las ha dejado de producir) tales como insulina, hormona del crecimiento, estrógeno, etc. Lo cual resultaría en un tratamiento mejorado de desórdenes médicos tales como la diabetes. La liberación de medicamentos en el cuerpo humano mediante estímulos o pulsos es deseable cuando la presencia continua de algún medicamento conlleva a la disminución de la regulación de receptores y al desarrollo de intolerancia. Dichos vehículos inteligentes de liberación también permitirían la implementación de tratamientos personalizados para pacientes, por ejemplo, la disminución de dolor [1].

En el presente trabajo se sintetizó un composito conductor basado en poliacrilamida/quitosano/polipirrol para el diseño y la síntesis de un material sensible a pulsos eléctricos utilizado en la liberación controlada de captopril (fármaco usado como vasodilatador en el control de la hipertensión), con lo cual se busca mitigar los severos problemas que trae consigo la no adherencia al tratamiento por parte de los pacientes hipertensos. Para el sistema de biohidrogeles usados, se sintetizaron biohidrogeles de redes semi-interpetadas mediante la polimerización en presencia del biopolímero quitosano (Q); además se utilizó acrilamida (AAm) como monómero; pirrol como monómero del polímero semiconductor; N,N'-metilbisacrilamida (NNMBA) como agente entrecruzante y persulfato de amonio (APS) como iniciador de la reacción. Con el material obtenido se determinó la cinética de hinchamiento así como la cinética de liberación del medicamento al ser sometido a una corriente eléctrica y a diferentes condiciones de pH y voltaje. Se observó

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



que la liberación de captopril es mucho más rápida (1 h) a pH ácido y a un potencial de 3 Volts en comparación a cuando no se emplea corriente eléctrica (60 h).

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Murdan, S. (2003). Electro-responsive drug delivery from hydrogels. *J. Contr. Release* 92, 1–17.



ESTUDIO DE UN FLUJO DE FLUIDO EN UN AIREADOR POR MEDIO DE CFD

Área: Procesos.

Modalidad: Cartel

Luisa Carmen Villacorta Hernández^a, Lucero Rosales Marín^a, Lilia Eugenia Serrato Villegas^a, Lorena Farías Cepeda^a

*^a Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Autónoma de Coahuila. Blvd. Venustiano Carranza, 25280, Saltillo, Coahuila, México
lucero_rosales@uadec.edu.mx*

Palabras clave: Flujo de fluidos, CFD, aireador, tratamiento de aguas

Resumen

El correcto tratamiento de aguas es uno de los principales medios para garantizar agua de calidad que cumpla con las normas establecidas. Uno de los métodos utilizados es el empleo de lagunas de estabilización, que consisten básicamente en una excavación en el suelo, donde se contiene el agua residual para su tratamiento, por medio de la actividad bacteriana [1]. A pesar de que, en la mayoría de los casos, no es necesaria una ayuda mecánica para el tratamiento, algunas lagunas presentan ciertos problemas de diseño, lo que provoca que el proceso no se lleve a cabo adecuadamente, siendo necesario en estos casos, el uso de mezcladores. Un aireador es un equipo de mezcla que promueve la transferencia de oxígeno por medio de la re aireación, lográndose incrementar así la actividad bacteriana, y con ello un tratamiento de aguas más eficiente [2]. Realizar pruebas de forma experimental para conocer las condiciones óptimas de operación de los aireadores resulta costoso, por lo que es necesario recurrir a métodos alternativos que permitan analizar dichas condiciones de trabajo, sin necesidad de una elevada inversión económica y en plazos de tiempo relativamente cortos. Es por ello que las técnicas de simulación resultan ser una herramienta ampliamente utilizada en este tipo de estudios. El CFD (Computational Fluid Dynamics) es una técnica que modela y simula un sistema o un dispositivo a través del planteamiento de las ecuaciones de flujo de fluidos [3]. Los resultados obtenidos de estas simulaciones permiten no solamente una mejor comprensión del sistema estudiado, si no también conocer los parámetros y las condiciones óptimas de operación del proceso, en este caso, para un eficiente tratamiento de aguas. Por lo anterior, el presente trabajo pretende estudiar, de manera teórica, el flujo de fluidos de un aireador localizado en una laguna de estabilización.

Referencias y citas bibliográficas

- [1] Romero J, TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES POR LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN. Tercera edición, Alfaomega, Colombia, 1999.
[2] Metcalf, Eddy, INGENIERÍA DE AGUAS RESIDUALES. TRATAMIENTO, VETRIDO Y REUTILIZACIÓN, Primera edición en español, McGraw-Hill, España, 1995

Organizan

Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"

"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"

facebook.com/SNIQBA

contactosniqba@gmail.com



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



**División Académica
Multidisciplinaria de
Jalpa de Méndez**

[3] Cengel Y, Cimbala J, MECANICA DE FLUIDOS FUNDAMENTOS Y APLICACIONES, Primera edición, Mcraw-Hill Interamericana, Mexico, 2006.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



ESTUDIO DE ESTRUCTURAS DE MOFS MEDIANTE SIMULACIÓN MOLECULAR

Área: Procesos.

Modalidad: Cartel

Pedro Gustavo Lara Vazquez^a, Jorge Eli Saucedo Carrillo^a, Felipe Rangel Martinez^a, Lucero Rosales Marines^a, Lilia Eugenia Serrato Villegas^a.

^a Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Autónoma de Coahuila. Blvd. Venustiano Carranza, 25280. Saltillo, Coahuila, México, lucero_rosales@uadec.edu.mx

Palabras clave: Simulación molecular, MOFs, adsorción, área superficial.

Resumen

El fenómeno de adsorción es de particular relevancia en los procesos industriales, debido a que presenta un amplio rango de aplicaciones, que van desde el tratamiento de aguas, purificaciones y separación de compuestos. El proceso de adsorción a través de sólidos porosos ha sido reconocido como una de las técnicas más prometedoras, debido a que en estos materiales reside una estructura porosa la cual les confiere una elevada área superficial [1].

Durante la última década, dentro del estudio de los materiales porosos, han llamado particularmente la atención las estructuras metal-orgánicas (MOFs) gracias a sus propiedades distintivas de adsorción y la posibilidad de poder diseñar a medida estos materiales para una aplicación específica [2].

Desde el punto de vista de simulación molecular, se facilita la interpretación entre el fenómeno de adsorción a nivel molecular y el comportamiento de estos materiales (MOFs) a nivel macroscópico.

Dicha técnica es capaz de predecir de manera cualitativa la capacidad de adsorción del material, la selectividad en caso de mezclas, y las estructuras cristalinas de estos compuestos metal-orgánicos, detalladas a nivel molecular. Esta estrategia permite estudiar no solamente la estructura de los MOFs, si no también cómo ésta influye en el mecanismo de adsorción [1]. Es decir, la simulación facilita la interpretación de la adsorción a nivel molecular, y el posible comportamiento de un material dentro de una escala macroscópica, en cualquier estructura experimental.

Dentro de la simulación molecular, una de las técnicas más recurrente para el estudio de este fenómeno es el método de Monte Carlo, el cual se basa en el uso de números aleatorios y la probabilidad de estos, para la solución e interpretación de problemas reales del modelo de adsorción clásico ya que permite conocer las posiciones espaciales de cada átomo, con lo que es posible calcular la interacción de las moléculas [2].



Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Tina Diren, Young-Sang Bae y Randall Q. Snurr, "Reviewing the latest developments across the interdisciplinary area of metal-organic frameworks from academic and industrial perspective", *Chem. Soc. Rev.* 38,1237-1247, 2009.
- [2]. David Faréin-Jiménez, "Claves de la simulación molecular para el estudio de procesos de adsorción en estructuras metal orgánicas", *An. Quim.*, 106(3), 183-190, 2010



PARÁMETROS DE CONTROL PARA LA ATRICIÓN DE ARENA SÍLICE

*Área: Procesos
Modalidad: Cartel*

*Hugo Orlando Salas Estrada^{1a}, Nancy Verónica Pérez Aguilar^{2a}, Jesús Edgardo Hernández Chavero^{3a},
Ernesto Oyervides Muñoz^{4a}*

*^a Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila, Boulevard Venustiano Carranza y
José Cárdenas Valdés, CP 25280, Saltillo, Coahuila, México.
correo autor de correspondencia: nancyperez@uadec.edu.mx*

Palabras clave: Atrición, torque, suspensión de sólidos, morfología, régimen de flujo

Resumen

La industria de la fundición utiliza arena sílice de alta calidad para el proceso de moldeo de corazones. Una característica altamente valorada es la morfología de granos redondeados, porque permite que las resinas aglutinantes se impregnen de manera uniforme sobre la superficie, para una cohesión adecuada del corazón [1]. También se busca una granulometría adecuada que favorezca la difusión de los gases que se generan durante el vaciado de hierro fundido. En México, los yacimientos de arena sílice producen granos subangulares y angulares, en el presente, ninguna empresa arenera nacional cuenta con la infraestructura necesaria para redondear los granos. En esta investigación se estudiaron los parámetros de control de la atrición, una operación que consiste en la abrasión mediante fricción de los granos de arena sílice, utilizando agitación a muy alta velocidad [2]. El objetivo es identificar las condiciones experimentales de la atrición de arena sílice, para modificar la morfología de los granos. En el experimento, una suspensión de arena en agua se depositó dentro de un recipiente de acero inoxidable con base cuadrada de 20 cm de longitud de cada lado y 25 cm de altura, en su interior cuenta con cuatro deflectores de 2 cm de ancho. Se utilizó un agitador de doble turbina con cuatro álabes inclinados 45°, que cuenta con recubrimiento de poliuretano. La disposición de las turbinas en dirección opuesta resulta en el mezclado de la suspensión de arena/agua en dirección radial y axial, provocando el impacto y abrasión entre los granos de arena [3]. El agitador es impulsado por un motor de velocidad variable que permite velocidades desde 60 hasta 6000 rpm, además, registra el torque utilizado. Se hicieron experimentos con una suspensión de arena-agua de 80% de sólidos, usando velocidades de atrición de 600 a 800 rpm, durante diferentes tiempos. La morfología de los granos se observó con un microscopio óptico con 200X de magnificación y la granulometría se midió por tamizado con las mallas US std 20 a 270. Se espera que los resultados de torque permitan calcular la potencia requerida para redondear los granos de arena en escala piloto.

Referencias y citas bibliográficas

[1]. Locke, C., "Frac Sand Mines Are Preferentially Sited in Unzoned Rural Areas". *PLOS ONE*, 2015, 1-21.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



- [2]. Bemrose, C. R., Bridgwater, J. "A review of attrition and attrition test methods. *Powder Technology*", 1987, 49(2): 97–126.
- [3]. Geankoplis, C.J. "Procesos de transporte y principios de procesos de separación" 3ª edición 1999. p.161-168



DISEÑO DE UN PROCESO DE SEPARACIÓN DEL 2- FENILETANOL DE UNA MEZCLA LÍQUIDA FERMENTADA.

Área: *Procesos.*

Modalidad: *Cartel*

Luis Enrique Puga Córdova, Zahira Anahit Pérez Sánchez*, Carolina Conde Mejía, Antioco López Molina, División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Jalpa de Méndez, Tabasco, México.
zahi0711@hotmail.com*

Palabras clave: 2-feniletanol, Producto de fermentación, Proceso de separación, Extracción Líquido-Líquido.

Resumen

El 2-fenil etanol (2-PEA) es un compuesto químico que se caracteriza por su aroma a rosa, de aquí se deriva su alta demanda en la industria alimenticia, cosmética y farmacéutica. Estas industrias tienen normas muy estrictas en cuanto al tipo de materias primas que se les permite usar, es por ello que el 2-PEA provenir de fuentes naturales, ya que el producido por vía química podría ser dañino para la salud. Actualmente, la mayor cantidad de 2-PEA natural se obtiene a partir de pétalos de rosas, pero las cantidades derivadas de este proceso no satisfacen su demanda; por lo que se han buscado alternativas como la ruta bioquímica (fermentación de azúcares) [1]. El problema que presenta la ruta bioquímica es que se produce una mezcla muy diluida del 2-PEA, por lo que su separación es complicada. El presente trabajo tiene como finalidad diseñar un proceso para la separación del 2-PEA, usando como herramienta el simulador Aspen Plus. Se propondrán alternativas de diagramas de flujo para compararlos en términos del costo total anual (TAC). Entre las alternativas analizadas se elegirá la de mejor desempeño. De acuerdo con una revisión de la literatura y por las características de la mezcla que se desea separar, se ha elegido a la extracción líquido-líquido como el método principal para la separación. Para este proceso se requiere la elección de un solvente adecuado; se proponen como solventes alternativos al acetato de etilo^[1] y al ácido oleico^[2]. Una vez que se tengan los resultados del TAC, se elegirá la alternativa del proceso con el mejor desempeño.

Referencias y citas bibliográficas (Times New Roman 12 pt, negrita)

- [1]. Mierzejewska, J., Chreptowicz, K., Wielechowska, M., Glówczyk-Zubek, J. y Rybak, E. "Production of natural 2-phenylethanol: From biotransformation to purified product". *Food & Bioproducts Processing*, 100, 275-281, (2016).
- [2]. Domanska, U., Okuniewski, M., Okuniewska, P., Padaszynski, K. y Turowski, T. "Phase Equilibrium and Bioproduction of the Aroma Compound 2-phenylethanol in Biphasic Aqueous System." *EUR. Food Res, Technol*, 240, 1177-1186. (2015).



ELABORACIÓN DE UN MODELO DE SIMULACIÓN DE UNA PLANTA HIDROTRATADORA DE NAFTA LIGERA

*Procesos
Cartel*

Aarón Alonso Pérez Zárate

*Ingeniería Petroquímica, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Carretera estatal libre Villahermosa –
Comalcalco km.27s/n, Ranchería Ribera Alta, Jalpa de Méndez, Tabasco CP.86205, MÉXICO
chispitqaapz@gmail.com*

Palabras clave: hidrotratamiento, nafta

Resumen

El estudio de los procesos de refinación del petróleo es fundamental para estudiantes de ingeniería química y petroquímica, principalmente para aquellos que se encuentran en la zona sureste del país en donde se instalara una nueva refinería[1]. El presente trabajo consiste en la construcción de un modelo didáctico de una planta hidrotratadora de nafta ligera en un software de simulación, el cual permitirá la manipulación de las variables principales del proceso con el propósito de estudiar los cambios en las especificaciones de las corrientes de los productos. La simulación se realizará empleando el simulador de procesos Aspen Plus V10. Se espera que el modelo del proceso reproduzca resultados aproximados a los que se obtienen en una refinería tipo, lo más cercano posible al comportamiento real si se manipulan las condiciones del proceso. Estos resultados ayudaran a estudiantes para lograr una mejor comprensión del proceso de hidrotratamiento de naftas y el modelo construido servirá como base para futuros trabajos, como análisis exergéticos, análisis termoeconómicos, análisis de cinéticas de catalizadores y de ingeniería básica y de detalle [2].

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. S.J. Jones David y R. Pujadó Peter (2006), Handbook of petroleum Processing; Springer; pp: 321-327.
[2]. H. Gary, E. Handwerk y J.Kaiser Mark (2007); Petroleum Refining Technology and Economics; Quinta edición; CRC Press; pp. 199.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



MANUAL PARA EL CÁLCULO DE COEFICIENTES DE ACTIVIDAD DE SISTEMAS MULTICOMPONENTES MEDIANTE UNIFAC PARA ESTUDIANTES DE LICENCIATURA

*Área: Procesos de separación.
Modalidad: Cartel*

*Carla Patricia Rubí Rodríguez y Friné López Medina^a
Universidad Autónoma de Tlaxcala, Apizaco, Tlaxcala, México
frine.lopez@uatx.mx*

Palabras clave: soluciones, UNIFAC, coeficientes de actividad, equilibrio

Resumen

La termodinámica de soluciones es un tema que permite conocer el equilibrio de las mezclas de sistemas binarios y multicomponentes en solución, desde luego refiriéndose a la fase líquida. La comprensión de dicho equilibrio demanda el cálculo de coeficientes de actividad ya que, como se menciona están en fase líquida. Como es sabido, en la práctica docente se imparten diferentes modelos de solución para el cálculo de dichos coeficientes, que van desde los modelos sencillos, hasta los rigurosos. En el caso particular del método o técnica UNIFAC es una correlación que los docentes solo la mencionan, pero pocas veces se detienen a explicar a detalle de dónde y cómo se aborda el cálculo de todos los parámetros involucrados. Por lo que, los autores consideran que es necesario mostrar o dejar bien claro para estudiantes de Licenciatura en Ingeniería Química, al menos, el procedimiento estricto que se sigue para la estimación de cada uno de los parámetros implicados en esta técnica, una vez que su aplicación para cálculos rigurosos en procesos de transferencia de masa son importantes. El objetivo de este trabajo es, elaborar un manual que muestre el procedimiento claro de la aplicación del modelo UNIFAC para la estimación de coeficientes de actividad para sistemas multicomponentes. Para esto, se ha abordado un sistema ternario metanol/acetona/agua, para reproducir los parámetros necesarios para determinar las gamas de cada componente. Posteriormente, se pretende generalizar el procedimiento para un sistema multicomponente, realizar una búsqueda y recopilación de parámetros para robustecer el manual, elaborar el diagrama de flujo adecuado con una base de datos actualizada o más completa y finalmente realizar un programa de cómputo el cuál permita corroborar la estimación y compararlo con otros métodos más sencillos y con datos de literatura. [1,2,3].

Referencias bibliográficas

- [1]. Smith, Van Ness, Abbott, "Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics" 7th. Edition, McGraw-Hill, 2005.
- [2]. Prausnitz, Lichtenhaler, Gomes, "Thermodynamics of Fluid Phase Equilibria" Prentice Hall, 1999.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



[3]. Walas, S. "Phase Equilibria in Chemical Engineering", 1st Edition, Butterworth-Heinemann, 1985.

{



DETERMINACIÓN DEL EQUILIBRIO LÍQUIDO-LÍQUIDO EN EL SISTEMA ETANOL + ÁCIDO OLEICO + AGUA

Área: Procesos

Modalidad: Cartel

Karen Paola Torres Gerónimo, Carolina Conde Mejía, David Guerrero Zárate, Antioco López Molina, División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Carretera estatal libre Villahermosa-Comalcalco KM 27 S/N, Ranchería Ribera alta, Jalpa de Méndez, Tabasco, México

1115928karen@gmail.com

Resumen

El 2-Feniletanol (2-FE) es una sustancia muy volátil, con olor similar a las rosas utilizada en el área de cosméticos, fragancias y alimentos. Hasta ahora, la mayor producción de esta sustancia es obtenida a partir de síntesis química [1]; sin embargo, la demanda del 2-FE de fuentes naturales está en aumento, por lo que es requerido buscar alternativas de producción que eviten el uso de sustancias químicas tóxicas y peligrosas. Se ha propuesto la fermentación de azúcares, ya que ésta vía ha brindado buenos resultados en las pruebas experimentales [2]. La mezcla resultante del proceso consta principalmente de agua, etanol y 2-FE, siendo éste último el de menor concentración, resultando inviable su purificación por destilación. Por ello, una alternativa para éste problema de separación es el uso de la extracción líquido-líquido, que es un proceso físico utilizado para separar compuestos de algunas mezclas, aprovechando diferencia de solubilidades en los líquidos, utilizando una sustancia externa a la mezcla conocida como solvente [3]. Para la recuperación del 2-FE, se propone el uso de ácido oleico como solvente, el cual tiene las siguientes características: es inmisible en agua, tiene afinidad por el 2-FE y cumple con el requisito de derivarse de fuentes naturales. En la extracción líquido-líquido para la mezcla final posterior a la fermentación se genera un sistema cuaternario, debido a la adición del solvente, lo que deriva la necesidad del estudio de dos sistemas ternarios. Los sistemas derivados son 2-FE + agua + ácido oleico y etanol + agua + ácido oleico.

En este trabajo se llevó a cabo la determinación del equilibrio líquido-líquido en el sistema de etanol + agua + ácido oleico. Para elaborar las curvas de calibración binarias se inició con pruebas precursoras en los sistemas etanol + agua y etanol + ácido oleico; además, se llevaron a cabo pruebas de extracción para determinar las composiciones en equilibrio de las fases líquidas.

Referencias y citas bibliográficas

- [1] U. Domańska, K. Padaszyński, M. Królikowski y A. Wróblewska "Separation of 2-Phenylethanol from Water by Liquid-Liquid Extraction with Ionic Liquids: New Experimental Data and Modeling with Modern Thermodynamic Tools". *Industrial & Engineering Chemistry Research* 2016, 55, p.5736-5747. 10.1021/acs.iecr.6b00375

Organizan

Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"

"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"

facebook.com/SNIQBA

contactosniqba@gmail.com



- [2] D. Hua y P. Xu "Recent advances in biotechnological production of 2-phenylethanol". *Biotechnology Advances* 2011, 29, p.654-660. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2011.05.001>
- [3] K. Chreptowicz, M. Wielechowska, J. Głowczyk-Zubek, E. Rybak y J. Mierzejewska "Production of natural 2-phenylethanol: From biotransformation to purified product". *Food and Bioproducts Processing* 2016, 100, p.275-281. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2016.07.011>



INFLUENCIA DEL CO-SOLVENTE EN LA PRODUCCIÓN SUPERCRÍTICA DE BIODIÉSEL A PARTIR DE ACEITE DE CROTÓN Y METANOL

Área: Procesos

Modalidad: Cartel

Leonardo Cupil Jiménez, José del Carmen Cupil Jiménez, Antíoco López Molina*, David Guerrero Zárate,
Carolina Conde Mejía, Luis M. Valenzuela Gómez.

Ingeniería Petroquímica, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Carretera estatal libre Villahermosa –
Comalcalco km.27s/n, Ranchería Ribera Alta, Jalpa de Méndez, Tabasco CP.86205, MÉXICO.

leo_lipuc_96@outlook.es, josedelcarmen-1@hotmail.com, antioco.lopez@ujat.mx

Resumen

La búsqueda por hacer eficiente y competitiva la producción de biodiésel continúa siendo un tema de interés en el mundo. Una de las alternativas es el proceso de transesterificación mediante ruta supercrítica, debido a que permite trabajar con una variedad considerable de aceites y al mismo tiempo simplifica el proceso de purificación del biodiésel [1]. Sin embargo, presenta la desventaja de requerir un consumo considerable de energía, debido a las condiciones de presión (200 bar) y temperatura (300 °C) [2]. Como una alternativa para reducir el consumo energético se ha propuesto el uso de co-solventes como el CO₂ pues su presencia contribuye a reducir el punto crítico de la mezcla reduciendo así el consumo de energía [3]. En este proyecto se ha efectuado una evaluación económica del proceso de producción de biodiésel mediante el uso de metanol y aceite vegetal no comestible de Crotón con una relación molar de 25:1, utilizando dióxido de carbono como co-solvente. El simulador Aspen Plus® V10 se usó para determinar el consumo de energía óptimo modificando la relación del CO₂:CH₃OH. Así mismo, se logró determinar los costos de operación del proceso y el costo mínimo por tonelada. Los resultados indican que el co-solvente favorece la producción de biodiésel por ruta supercrítica pues el consumo de energía es mucho menor en comparación al proceso supercrítico sin co-solvente, reflejándose también en la disminución de la severidad de las condiciones de la reacción. El mejor desempeño de los equipos que van desde la alimentación hasta la sección del reactor se encontró con una fracción molar de 80% CO₂ y 20% Metanol, el consumo energético para esta relación fue de 664.9852 kW.

Referencias y citas bibliográficas

[1]. Franco, M., & Larrayoz, M. (2013). *Simulación del proceso de producción de biodiésel a partir de aceites vegetales en condiciones súper-críticas (Doctoral dissertation, Master's Thesis, Escola Tecnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona, Barcelona, Espana)*.

[2]. Glisic, S., Skala, D. "The problems in design and detailed analyses of energy consumption for biodiésel synthesis at supercritical conditions". *Journal of Supercritical Fluids*. 49, 293-301. (2009).

Organizan

Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"

"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"

facebook.com/SNIQBA

contactosniqba@gmail.com



[3]. *Manuale, D. L. (2011). Obtención de biodiésel en condiciones supercríticas (Doctoral dissertation).*

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

*"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"*
*"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"*
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



EVALUACIÓN TECNO-ECONÓMICA DEL USO DE AMINAS EN EL ENDULZAMIENTO DE GAS NATURAL

Área: Procesos

Modalidad: Cartel

Xanac J. Oliva de la Cruz*, Tania Zuleyma Vera Arias, Antioco López Molina*, Carolina Conde Mejía, David Guerrero Zárate.

Ingeniería Petroquímica, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Carretera estatal libre Villahermosa – Comalcalco km.27s/n, Ranchería Ribera Alta, Jalpa de Méndez, Tabasco CP.86205, MÉXICO.

xanacdelacruz797@gmail.com, antioco.lopez@ujat.mx

Palabras clave: Endulzamiento de Gas, Solventes, Aminas.

Resumen

El proceso de endulzamiento, tiene el propósito de eliminar el sulfuro de hidrógeno (H_2S) y dióxido de carbono (CO_2) presentes en el gas natural, utilizando como solventes aminas. Las aminas disponibles en el mercado son la monoetanolamina (MEA), doglicolamina (DEA), dietanolamina (DEA), y la metildietanolamina (MDEA) [1]. Dos de las más usadas son la MEA y MDEA. Sin embargo, los criterios para elegir el uso de una de ellas no son claros. Por ello, el objetivo de este trabajo es comparar la eficiencia de remoción de contaminantes del gas amargo (H_2S y CO_2), cumpliendo la norma ASMT-D4084/88 [2], el gasto energético y la seguridad de estas dos aminas, para definir cuál de ellas representa la mejor opción en el tratamiento de gas amargo en las plantas de refinación. Para lograrlo se realizó la simulación del proceso de endulzamiento de $90m^3/día$ de gas natural utilizando Aspen Plus® V.10. Los resultados indican que ambas aminas remueven el 99.9% de H_2S y del 47% del CO_2 . En relación con la energía, la MEA presenta el mayor consumo 192, 994, 237 kW, mientras que el de la MDEA fue de 1, 766, 247 kW. La comparativa de seguridad indica que la MDEA es más segura y presenta menor daño a la salud. Los costos asociados a la compra de amina fresca más los costos de energía, indican que la MDEA es más costosa 29, 433, 731. 98 USD/año, mientras que el costo de usar MEA es de 4, 818, 074 USD/año. El análisis muestra que aunque la MDEA tiene mayores ventajas técnicas de energía y seguridad, la MEA resulta ser la más económica a pesar de los peligros asociados y la ineficiencia energética. Por otra parte, el simulador Aspen plus resulta ser una herramienta de mucha utilidad para este tipo de análisis.

Referencias

- [1]. Morales, G. V. (2003). "Simulación del Proceso de Endulzamiento de Gas Natural". Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4134741>.
- [2]. T. E. C. H. S. T. R. E. E. T., S. T. O. R. E. (2010, 5 mayo). NORMA ASTM D4084-07. Recuperado 6 julio, 2019, de https://www.techstreet.com/standards/astm-d4084-07-2017?product_id=2001113

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

“ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE”



**División Académica
Multidisciplinaria de
Jalpa de Méndez**

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

*“8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada”*
*“2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos”*
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



SIMULACIÓN Y ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROCESO DE ENDULZAMIENTO DE GAS NATURAL CON AMINAS.

Área:

Modalidad: Cartel

Francisco Javier Ramírez García^a, Alexia Hernández Madrigal^a, Moisés A. Petriz Prieto^a, Esveidi Montserrat Valdovinos García^a

^aDivisión Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Carretera Cunduacán-Jalpa de Méndez, km. 1.0 S/N. Ranchería Ribera Alta, Jalpa de Méndez, Tabasco CP.86205, MÉXICO.

alexiahmadrigal@gmail.com, Javier_ramirez96@outlook.com.

Palabras clave: Gas ácido, gas dulce, MEA

Resumen

El gas natural está compuesto mayormente por CH₄ y otros hidrocarburos ligeros como C₂H₆, C₃H₈ y C₄H₁₀, es común que tenga contaminantes como vapor de agua, N₂, CO₂, H₂S y otros compuestos sulfurados, entre ellos, R-SH, COS y CS₂ [1,2]. Debido a las impurezas que el gas contiene se pueden presentar problemas si este no es tratado antes de su previo uso. Los compuestos sulfurados presentes en el gas natural son altamente tóxicos, por lo que si el gas natural llegara a ser comercializado podría representar un riesgo inminente para la salud del consumidor. Por otra parte, cuando el gas natural es enviado a un proceso posterior debe ir sin contaminantes para evitar corrosión en equipos y tuberías, de otra manera esto traería importantes daños económicos en la planta, además, durante la combustión se producirían óxidos de azufre que serían enviados a la atmósfera junto con el CO₂ producido, contribuyendo a la contaminación y violando normas medioambientales [2,3]. En el presente trabajo se realizó la simulación del proceso de endulzamiento de gas natural empleando monoetanolamina (MEA) para la separación del CO₂ y H₂S del gas natural. Para ello se utilizó el simulador de procesos ASPEN PLUS v10, con la finalidad de visualizar el efecto que tienen las variables en el proceso de endulzamiento del gas natural y por consiguiente en los costos fijos y de operación. Se analizaron dos variables, la concentración de CO₂ y H₂S en la corriente del gas dulce; y en la torre de absorción, el flujo de amina. Ejecutando un análisis de sensibilidad se propusieron las mejores alternativas para dichas variables. Se plantearon dos especificaciones: a) de acuerdo a la NOM-001-SECRE-2010 [4] en la corriente de gas dulce el H₂S debe tener un valor de 6 mg/m³ ó b) 4.3 ppm como máximo y el CO₂ una composición máxima de 3% vol. pues el gas dulce no puede sobrepasar esos límites de contaminantes. Por otra parte, se realizó el análisis económico del proceso, se calcularon los costos fijos y de operación, finalmente el TAC fue de 52834455.76 dólares/año.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Erdmann, Eleonora., Ruiz, Liliana Ale., Martínez, Julieta., Gutiérrez, Juan P., Tarifa, Enrique. "Natural Gas Sweetening With Amines. Process Simulation And Parametric Sensitivity Analysis". *Avances en Ciencias e Ingeniería*. 3(4): p. 89-101. 2012.
- [2]. Mokhatab, Saeid., Poe, W. A., and Mark, J. Y. "Chapter 7 – Natural Gas Treating". *Handbook of Natural Gas Transmission and Processing*. Pp. 231-269. doi.org/10.1016/B978-0-12-815817-3.00007-1
- [3]. Ghanbarabadi, H. and Khoshandam, B. "Simulation and comparison of Sulfinol solvent performance with Amine solvents in removing sulfur compounds and acid gases from natural sour gas". *Journal of Natural Gas Science and Engineering*. p: 415-420. 2015.
- [4]. NORMA Oficial Mexicana (2010). NOM-001-SECRE-2010, Especificaciones del gas natural. México, CDMX.: NORMA Oficial Mexicana.



MODELIZACIÓN MACROSCÓPICA DE HUMEDAD Y TEMPERATURA DURANTE EL TOSTADO DE GRANOS DE CACAO

Área: Procesos.

Modalidad: Cartel

*Ignacio Concepción-Brindis, Isaac Abraham Reyes-Cruz, Pedro García-Alamilla
Laboratorio de Ingeniería de Procesos, División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco., Carretera Villahermosa-Teapa km. 25, C. P. 86298, Centro, Tabasco, México
pedro.garciaa@ujat.mx*

Palabras clave: Simulación, Diseño, Cocoa, Transferencia de calor y masa

Resumen

El proceso de creación del chocolate implica distintas etapas y operaciones unitarias que transforman los granos de cacao en el producto final deseado. El sabor del chocolate es resultado de distintas variables como la herencia genética, condiciones edáficas y labores culturales [1,2,3], así como del control de las operaciones de fermentación, secado, tostado, molienda, conchado y formulación del producto [4]. En la fermentación se desarrollan los precursores de aroma y sabor, sin embargo, durante el tostado estos precursores se transforman y expresan el sabor, color y aroma del chocolate [4,5]. Uno de los equipos más utilizados en el tostado de granos de cacao es un horno cilíndrico rotatorio, el incremento de la temperatura se realiza mediante aire calentado por gas a través de las paredes del cilindro para transferir el calor a los granos. En el presente estudio, se utilizó un horno tostador cilíndrico rotatorio y se seleccionaron 4 distintas temperaturas de tostado (100, 140, 180 y 220 °C). Se midió el cambio de humedad tomando muestras durante el tostado y la determinación de humedad se hizo por método gravimétrico, se realizó adquisición de datos de temperatura (lecho y grano) en tiempo real durante el tostado mediante equipo data logger. Para el desarrollo del modelo se propuso un sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias acopladas a través de las propiedades termofísicas. El aire se estableció como un fluido incompresible y sus propiedades se tomaron de bibliografía considerándolas constantes excepto la densidad. Las propiedades de los granos fueron consideradas como típicas para un alimento, con excepción de propiedades geométricas y gravimétricas para las cuales se propusieron ecuaciones. El sistema de ecuaciones del modelo macroscópico fue resuelto mediante el método de Runge Kutta de cuarto orden, en un algoritmo de programación en Absoft Tools Pro Fortran 16.0.0. La simulación se condicionó a los datos experimentales de tostado. La validación de la simulación se realizó mediante la comparación de los datos experimentales y los datos simulados, determinando los valores de coeficiente de correlación (R^2) y la suma de cuadrados del error (SSE). El modelo reprodujo las condiciones experimentales con desviaciones de carácter experimental.

Referencias y citas bibliográficas

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



- [1]. Kongor, J. E., Hinneh, M., de Walle, D. Van, Afoakwa, E. O., Boeckx, P., y Dewttinck, K., "Factors influencing quality variation in cocoa (Theobroma cacao) bean flavour profile – A review", *Food Research International*, Vol. 82, No. 1, p. 44-52, 2016.
- [2]. Loureiro, G. A. H. A., Araujo, Q. R., Sodr , G. A., Valle, R. R., Souza, J. O., Ramos, E. M. L. S., Comerford N. B. y Grierson, P. F., "Cacao quality: Highlighting selected attributes", *Food Reviews International*, Vol. 33, No. 4, p. 382-405, 2016.
- [3]. Saltini, R., Akkerman, R., y Frosch, S., "Optimizing chocolate production through traceability: A review of the influence of farming practices on cocoa bean quality", *Food Control*, Vol. 29, No. 1, p. 167-187, 2013
- [4]. Gutiérrez, T. J., "State of the art chocolate manufacture: A Review", *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, Vol. 16, No. 6, p. 1313-1344, 2017.
- [5]. Beg, M. S., Ahmad, S., Jan K. y Bashir, K., "Status, supply chain and processing of cocoa – A review", *Trends in Food Science and Technology*, Vol. 66, No. 1, p. 108-116, 2017.



ANÁLISIS DE LA BIFURCACIÓN DE HOPF EN UN SISTEMA DE REACCIÓN DIÓXIDO DE CLORO-YODO-ÁCIDO MALÓNICO

Área: Procesos

Modalidad: Cartel

Lucero Viridiana Herrera Osorio^a, Luis Miguel Valenzuela Gómez^a, David Guerrero Zárate^a, Antioco López Molina^a, Gamaliel Blé González^b,

^a Licenciatura en Ingeniería Petroquímica; División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Jalpa de Méndez, Tabasco, México,

^b División Académica de Ciencias Básicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Cunduacán, Tabasco, México

correo: osoriolucero96@gmail.com

Palabras clave: Sistema Lengyel-Epstein, Reacción de Oscilación, Bifurcación de Hopf.

Resumen

Se analiza la dinámica de la reacción del dióxido de cloro-yodo-ácido malónico utilizando un sistema de ecuaciones diferenciales. [1,2]. Se estudia el sistema Lengyel-Epstein. Se demuestra la existencia de la bifurcación de Hopf. Se muestran los ciclos límites en el retrato de fase y las series de tiempo. Estos resultados coinciden con los observados experimentalmente. [3].

Referencias y citas bibliográficas

[1]. P. De Kepper, I. R. Epstein, K. Kustin, M. Orban, "Systematic design of chemical oscillators. Part 8. Batch oscillations and spatial wave patterns in chlorite oscillating systems", *The Journal of Physical Chemistry.*, 170-171 (1982).

[2]. Y. A. Kuznetsov, 310. "Elements of applied bifurcation theory", 2nd edn, Springer, New York (1998).

[3]. I. Lengyel, G. Rabai, I.R. Epstein, "Experimental and modeling study of oscillations in the chlorine dioxide-iodine-malonic acid reaction" *,Journal of the American Chemical Society.*, 9104-9110 (1990).



FORMULACIÓN DE ECUACIONES INTEGRALES PARA LA SOLUCIÓN DE UN SISTEMA DE REACCIÓN-TRANSPORTE EN DOS DIMENSIONES.

Área: Procesos, Modalidad: Cartel

Jesus E. Apolinar-Hernandez^{a*}, Alberto Hernandez-Aguirre^b, Eliseo Hernandez-Martínez^a,

^a Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México

^b Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa

*jesus.aphernandez@gmail.com

Palabras clave: Esquema numérico, Función de Green; Sistemas reacción-transporte

Resumen

Las interacciones reacción-difusión son de amplio interés en diferentes áreas de la ciencia y específicamente en ingeniería de procesos, dichas interacciones describen los fenómenos elementales en reactores químicos y/o en los diferentes tipos de procesos de separación. El modelado matemático de las interacciones reacción transporte se realiza mediante ecuaciones diferenciales parciales (EDP), las cuales se pueden resolver de forma analítica o numérica. Los procesos de mayor interés (con aplicación práctica), generalmente son expresados en EDP no lineales, lo que limita su solución analítica, es decir, es necesario el uso de esquemas numéricos [1]. En los últimos años, las soluciones numéricas han tomado popularidad en la investigación debido al rápido desarrollo de los sistemas de cómputo actuales, de hecho, el advenimiento de los sistemas de cómputo ha motivado a replantear la manera de realizar los cálculos en la ingeniería [2]. Entre los métodos numéricos más estudiados se encuentra el elemento finito, colocación ortogonal y diferencias finitas, siendo este último el más versátil por su simplicidad y versatilidad de implementación. Sin embargo, en reportes recientes se muestra que implementar la formulación de ecuaciones integrales (FEI) puede disminuir los errores de aproximación numérica al momento de la discretización del operador diferencial y el tiempo de procesamiento en sistemas de cómputo [3]. La FEI consiste en la inversión analítica del operador diferencial a un operador integral, de este modo las condiciones de frontera quedan incorporadas directamente en el esquema numérico, lo que reduce el error de aproximación [4]. En este trabajo, se plantea la solución un modelo en dos dimensiones de un reactor de lecho empacado. Se acopla el modelo del reactor con la descripción de las pastillas catalíticas, donde se lleva una reacción de tipo Langmuir-Hinshelwood. Para el planteamiento de la FEI se calcula la función de Green que describe como se llevan a cabo los mecanismos de transporte en el reactor, así como en las pastillas catalíticas. Se comparó el error relativo con la solución obtenida por diferencias finitas, encontrando que las FEI puede reducir el error de aproximación hasta dos órdenes de aproximación. Como métrica de comparación se calculó el factor de efectividad en la pastilla.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Richard, L., & Burden, J., "Numerical Solutions to Partial Differential Equations". *Numerical analysis*. p. 716-762, 2011.
- [2]. Finlayson, B. A., "Chemical Reactors", *Introduction to chemical engineering computing*. p. 138-162, 2012.

Organizan

Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"

"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"

facebook.com/SNIQBA

contactosniqba@gmail.com



- [3]. Valdes-Parada, F. J., Sales-Cruz, M., Ochoa-Tapia, J. A., & Alvarez-Ramirez, J., On Green's function methods to solve nonlinear reaction–diffusion systems. *Computers & Chemical Engineering*, 32(3), 503-511, 2008.
- [4]. Hernández-Martínez, E., Valdés-Parada, F. J., & Alvarez-Ramírez, J., Formulaciones integrales para ecuaciones reacción-difusión generalizadas. *Revista mexicana de ingeniería química*, 10(3), 363-371, 2011.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
[facebook.com/SNIQBA](https://www.facebook.com/SNIQBA)
contactosniqba@gmail.com



ISOTERMA DE SORCIÓN DE LA HARINA DE CASTAÑA *Artocarpus altilis* (PARKINSON) FOSBERG.

Área: *Procesos.*
Modalidad: *Cartel*

Isaac Abraham Reyes-Cruz, Ignacio Concepción-Brindis, Laura Mercedes Lagunes-Gálvez, Pedro García-Alamilla

Laboratorio de Ingeniería de Procesos, División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco., Carretera Villahermosa-Teapa km. 25, C. P. 86298, Centro, Tabasco, México
pedro.garciaa@ujat.mx

Palabras clave: *Isoterma de sorción, Artocarpus altilis, actividad de agua, ecuación GAB, BET.*

Resumen

La castaña es un fruto que se cultiva en regiones tropicales y aprovechada como sistema agroforestal para cultivos que crecen por debajo de su sombra, además de ser consumida cocidas, tostadas o secas en forma de harinas [1,2], siendo una alternativa para la alimentación humana y animales como porcinos [3]. Las harinas constituyen la base para el desarrollo de productos procesados como pan, pasteles, galletas, tortillas y también como aditivos. El uso de fuentes alternas libres de gluten para la producción de harinas está en crecimiento debido a las necesidades de los consumidores [4], siendo una opción la castaña *Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg. Isotermas de sorción se realizaron a muestras de harina de castaña a 30, 40, 50 y 60 °C por el método gravimétrico con sales saturadas. Muestras de castaña secas, fueron trituradas y tamizadas para obtener un tamaño de partícula equivalente a malla 100 (150 μm). El intervalo de actividad de agua fue controlado por sales saturadas en un intervalo de 0.05 a 0.96. Los resultados de humedad de equilibrio contra la actividad de agua mostraron un comportamiento tipo III de acuerdo con Brunauer, lo que indica que las interacciones son adsorbato-adsorbente a relaciones mayores de actividad de agua en la monocapa. Un efecto de temperatura fue encontrado, mostrándose con ello un efecto cruzado del comportamiento del contenido de humedad de equilibrio, el cual se reflejó como punto de inflexión a una actividad de agua de 0.6. Los datos experimentales fueron ajustados a las ecuaciones de BET, GAB, Freundlich, Smith, Peleg, Oswim, Halsey, Page, Dos términos y Caurie. El modelo que mejor se ajustó a los datos experimentales fue el modelo de Caurie con una R² superior a 0.89. Se encontró diferencia en el valor de la monocapa estimado a partir de las ecuaciones de BET y GAB, por lo que la interpretación correcta del fenómeno requiere de estudios de caracterización química con la finalidad de relacionar el mecanismo de sorción con la composición.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Ragone, D. "Artocarpus altilis (Breadfruit)" In: Elevitch, C.R. (Eds.) Traditional trees of Pacific islands; their culture environment and use. *Permanent Agriculture Resources Honolulu*, HI. pp. 101-110, 2006.
- [2]. Nacitas-Latchounia, J., Adenet, S., Aurore, G., Rochefort, K., Buléon, A., & Fahrasmane, L. "Composition and growth of seedless breadfruit *Artocarpus altilis* naturalized in the Caribbean". *Scientia Horticulturae*, Vol. 175 No. 1, p. 187–192 2014.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



- [3]. Gómez-Solís, M. I., Cruz-Bacab, L. E., & Hernández-Hernández, U. (2018). "Efecto del uso de castaña (*Artocarpus camansi*) como suplemento preiniciador en lechones". *Animal Genetics*, Vol. 39 No. 5, p. 561–563. 2018.
- [4]. Kongor, J. E., Hinneh, M., de Walle, D. Van, Afoakwa, E. O., Boeckx, P., & Dewttinck, K., "Factors influencing quality variation in cocoa (*Theobroma cacao*) bean flavour profile – A review", *Food Research International*, Vol. 82, No. 1, p. 44-52, 2016.



ANÁLISIS DE RIESGO DEL PROCESO DE PRODUCCION DE MCV: EXPLICANDO EXPLOSIÓN DE PAJARITOS

Área: Procesos.

Modalidad: Cartel

Henry Moisés Aquino Gaspar^a, Antioco López Molina^{a*}, Christian O. Díaz-Ovalle^{b,,}, David Guerrero Zárate^a,
Luis M. Valenzuela Gómez^a.

^a Departamento de Ingeniería Petroquímica, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Carr. Libre Villahermosa –Comalcalco km 27, Jalpa de Méndez, Tab., 86205, México. antioco.lopez@ujat.mx

^bDepartamento de Ingenierías, Tecnológico Nacional de México/I. T. Roque, km 8 carretera Celaya-Juventino Rosas, Gto., 38110, México.

Resumen.

Se realiza la simulación del proceso de producción de Mono Cloruro de Vinilo (MCV) utilizando la herramienta Aspen Plus® V10 [1,2], a partir de la simulación se llevó a cabo un análisis de riesgo para conocer las corrientes y equipos que presentan el mayor índice de peligrosidad. La intención de la simulación es explicar de manera creíble el escenario que generó la explosión ocurrida el 20 de Abril del 2016 en la planta "Clorados III" del complejo petroquímico "Pajaritos" en Coatzacoalcos, Veracruz. El evento causó la muerte de 32 personas y más de 100 heridos. Las investigaciones fueron realizadas sin reportar las causas del accidente. Es por ello que, en este trabajo se presenta información de múltiples fuentes y propone una explicación de lo ocurrido en base a los datos recopilados, así como mediante el análisis de riesgo realizado con los datos de la simulación de la planta. La información recabada enlista los compuestos involucrados y las condiciones de liberación [3, 4, 5]. El análisis de combustión y explosión proviene del método de multi-energía. El cálculo de los efectos consideró los fenómenos de sobrepresión y radiación térmica, cuya cuantificación fue posible con el paquete ALOHA®. Finalmente, las consecuencias fueron calculadas con modelos probit. Los resultados indicaron que la falta de mantenimiento en las líneas de transporte fue la causa que generó las consecuencias más cercanas a lo ocurrido. Esto sugiere que las empresas del ramo deben mejorar sus programas y protocolos de mantenimiento.

Bibliografía.

[1]. Statement, P. (2008). 7 Vinyl Chloride Monomer Process 7.1. *Most*, 201–229.

[2]. Chvanova, M. S., Popovich, A. E., Mitrofanova, I. P., Zavalishin, I. V., Molchanov, A. A., & Samokhvalov, A. V. (2017). Investigation of the Internet-community

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
[facebook.com/SNIQBA](https://www.facebook.com/SNIQBA)
contactosniqba@gmail.com



readiness for innovative activity. *Proceedings of the 2017 International Conference "Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies", IT and QM and IS 2017*, (5), 178–183.
<https://doi.org/10.1109/ITMQIS.2017.8085792>

[3]. Moreira, J. C. S., & Pires, C. A. M. (2010). Modelling and simulation of an oxychlorination reactor in a fluidized bed. *Canadian Journal of Chemical Engineering*, 88(3), 350–358. <https://doi.org/10.1002/cjce.20281>

[4]. Al-Zahrani, S. M., Aljodai, A. M., & Wagialla, K. M. (2001). Modelling and simulation of 1,2-dichloroethane production by ethylene oxychlorination in fluidized-bed reactor. *Chemical Engineering Science*, 56(2), 621–626.
[https://doi.org/10.1016/S0009-2509\(00\)00268-2](https://doi.org/10.1016/S0009-2509(00)00268-2)

[5]. *Encyclopedia of polymer science and engineering / 17, Transitions and relaxations to zwitterionic polymerization*. (1989). Wiley. Retrieved from
https://books.google.com.mx/books/about/Encyclopedia_of_polymer_science_and_engi.html?id=LLpFAAAAYAAJ&redir_esc=y



COMPARACIÓN DE DOS RUTAS DE PRODUCCIÓN DE BIODIÉSEL, USANDO CATÁLISIS HOMOGÉNEA

Área: *Procesos.*

Modalidad: *Cartel*

Cesar Augusto Luis Morales, Carolina Conde Mejía*, M. Guadalupe Hernández Cruz, Antioco López Molina y Luis M. Valenzuela Gómez

^aUniversidad Juárez Autónoma de Tabasco

*carolina.conde@ujat.mx

Palabras clave: Biodiesel, Esterificación, Transesterificación, Aceite de Palma, Catalizadores.

Resumen

Una de las principales ventajas del uso de biocombustibles es que el CO₂ liberado durante la combustión es recapturado en el proceso de producción de biomasa. Entre los cultivos oleaginosos terrestres la palma de aceite es el de mayor productividad de aceite por hectárea. Este cultivo ha sido introducido en el sureste de México y existe escasa información sobre la producción de biodiésel derivado de su aceite. Es por ello que en este estudio se realizó la obtención de biodiésel a partir de aceite de palma del estado de Tabasco, realizando una comparación entre dos rutas de producción con métodos de catálisis homogénea. El primer método de reacción se integró por una etapa de esterificación ácida seguida de la transesterificación alcalina, mientras que la segunda ruta consistió en una transesterificación alcalina directa. El aceite de palma se caracteriza por poseer un alto porcentaje de ácidos grasos libres [1], para tales casos es recomendado el uso de la esterificación como un pretratamiento del aceite para mejorar su calidad [2]. Con base en estudios reportados en la literatura se seleccionaron las condiciones de operación para las dos etapas de reacción. Como catalizadores se emplearon ácido sulfúrico (H₂SO₄) en la reacción de esterificación e hidróxido de sodio (NaOH) para la reacción de transesterificación. Como principal resultado se reporta el valor de rendimiento obtenido con base al peso de aceite de palma empleado. Además, se compararon el volumen de agua usada en los lavados, y el volumen de metanol usado como reactivo.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Amin A, El-Ibiari NN, El-Araby R, El-Diwani GI, El Morsi AK. "Study on the characteristics of palm oil–biodiesel–diesel fuel blend.", *Egypt J Pet.* 2017;27(2):187-194. doi:10.1016/j.ejpe.2017.03.002
- [2]. Gerpen J Van. "Biodiesel processing and production.", *Fuel Process Technol.* 2005;86(10):1097-1107. doi:10.1016/J.FUPROC.2004.11.005



ESTIMACIÓN NUMÉRICA DE LA DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURA MEDIANTE

MARTINGALAS Y SERIES DE FOURIER

Área: Procesos
Modalidad: Cartel

Marcos Córdova Caraveo^a, Luis Miguel Valenzuela Gómez^a, David Guerrero Zárate^a, Antioco López Molina^a
^a Licenciatura en Ingeniería Petroquímica; División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez.
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Jalpa de Méndez, Tabasco, México,
marcoscordova162@gmail.com

Palabras clave: Problemas de Dirichlet, Martingalas, Series de Fourier, Simulación.

Resumen

Una de las ecuaciones diferenciales parciales más importantes que se presentan en la matemática clásica e ingeniería es la que se conoce con el nombre de ecuación de Laplace,

$$\Delta g = 0$$

donde

$$\Delta = \sum_{k=1}^n \frac{\partial^2}{\partial x_k^2},$$

es el Laplaciano y $g = g(x_1, x_2, \dots, x_n)$, es una función incógnita.

Las ecuaciones de este tipo se presentan, por ejemplo, en ramas de la física e ingeniería, como conducción del calor, campos electrostáticos, la función de potencial eléctrico en un medio dieléctrico que no contiene cargas eléctricas. En estos problemas se deben de satisfacer ciertas condiciones en la frontera. Por ejemplo, en la conducción de calor sólo conocemos la temperatura en la frontera del material, es decir, sobre una curva o una superficie que limita la región de interés véase [1]. El problema de encontrar una solución a la ecuación de Laplace que toma valores dados en una cierta frontera, se conoce como "problema de Dirichlet", en honor a Lejeune Dirichlet.

En el presente trabajo se determina la solución de la ecuación de Laplace usando un método basado en la teoría de procesos estocásticos (ver [3,4]) en particular las martingalas (véase [2]) y mediante las series de Fourier. Además, mostramos como se puede obtener una representación gráfica de la solución usando simulación numérica, se realiza un comparativo entre los dos métodos mediante la estimación de los errores de la solución numérica con la solución real.

Referencias y citas bibliográficas

1. Yunus A. Cengel, "Transferencia de calor y masa. Un enfoque práctico", *Mc Graw Hill*, p.131-191, 2007.
2. J. L. Doob, "What are Martingales?", *Wiadom. Mat.*, (2) 16 p. 37–50, 1973.
3. I. Karatzas and S.E. Shreve, "Brownian Motion and Stochastic Calculus", *Springer-Verlag*, Ney York, 1991.
4. D. Williams, "Probability with Martingales", *Cambridge University Press*, Cambridge, 1991.



SIMULACIÓN Y PUESTA EN OPERACIÓN DE UN FILTRO DE LECHO EMPACADO

Área: *Procesos*

Modalidad: *Oral*

M.C. Jorge González Toto^{1a}, Ing. Eduardo Sarmiento Candelaria^{2b}, D.R. Moisés Mata García^{3c}, D.R. Mari Carmen Vázquez Briones^{4d}

^a Universidad Tecnológica del Sureste de Veracruz e Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos1, Nanchital y Coatzacoalcos, Ver, México.

^b Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos2, Coatzacoalcos, Ver, México.

^c Universidad Tecnológica del Sureste de Veracruz e Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos1, Nanchital y Coatzacoalcos, Ver, México.

^d Universidad Tecnológica del Sureste de Veracruz, Nanchital, Ver, México.

correo autor: george352@hotmail.com, jorge.gonzalez@utsv.edu.mx

Palabras clave: *Ingeniería, Simulación, Filtro de lecho empacado.*

Resumen

En el laboratorio de plantas químicas de la Universidad Tecnológica del Sureste de Veracruz se encuentran equipos y prototipos que utilizan como servicio auxiliar el Agua potable. Por desgracia no se cuenta con un pretratamiento que trate y acondicione el agua suministrada a los equipos, a niveles óptimos de producción y operación, que garanticen el correcto funcionamiento de los mismos.

Es de gran importancia implementar un sistema de pre-tratamiento al agua suministrada a los procesos que se llevan a cabo dentro de los laboratorios y de las áreas externas a la Universidad Tecnológica. El filtro de lecho empacado a base de carbón activado, es el equipo indicado para este propósito, ya que dicho prototipo, permitirá reducir la turbidez presente en el agua que ingresa como servicio auxiliar a los equipos que abastecen al laboratorio de ingeniería química y áreas dentro de la misma, que requieran del servicio de este prototipo para su correcto funcionamiento y operación del mismo (Perry, 1992).

El diseño de este filtro consta de un cilindro de 1.195m, 15.25cm de diámetro y un volumen de 0.80ft³, formado por la unión de tubería de PVC y COPOLISTER, siendo esta, graduada y transparente, para observar el nivel de agua que existe dentro del filtro para su tratamiento, de acuerdo a Otero (2006). El uso continuo de este equipo, la concentración de agua turbia y la cantidad de materia prima tratada; van de la mano con el mantenimiento del filtro, lo cual implica reemplazo de la cama de carbón activado, de acuerdo a la operación del mismo. Debido al alcance y la dimensión se descarta diseños de gran tamaño para facilitar la movilidad del filtro, puesto que es móvil y fácil de operar.

A si mismo Pérez & Camacho (2011), menciona que la operación de este filtro es sencilla, como se indica en la secuencia de pasos:

- Bombeo de agua

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com

- Alimentación
- Llenado de filtro
- Residencia y filtración
- Salida del producto

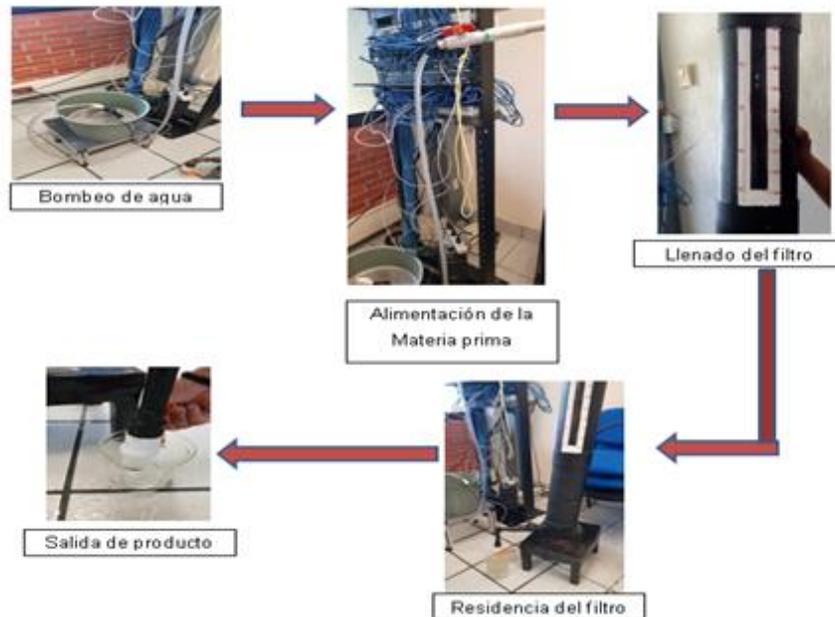


Figura 1. Metodología del proceso de pretratamiento de Agua. (Elaboración propia, 2019)

Al implementar el filtro de lecho empacado en la Universidad Tecnológica como proceso de pretratamiento del agua, los resultados son funcionales para diferentes zonas de la universidad que requieran filtrar el agua para algún sistema de riego o para agua de proceso, siendo esta viable, para el servicio interno y externo o zonas rurales que requieran el servicio de este prototipo y el enfoque, ya sea para uso de la universidad o para fines comerciales como producto y/o servicio. Es importante mencionar que el filtro está diseñado y construido para ser un equipo de filtración móvil y así permitir ponerlo en operación en cualquier otro lugar donde sea necesario dar un pretratamiento al agua (Pérez & espigares, 1995).

Referencias y citas bibliográficas

[1]. Otero Calviño Natalia. "Filtración de aguas residuales para reutilización". Universidad de la laguna. Ciencias y tecnologías, 2006.

[2]. Pérez Alarcón fusto Emir & Camacho Alcalá Kathya Lizeth, "Tecnologías para el tratamiento de aguas servidas. Universidad Veracruzana", facultad de ciencias químicas, México, 2011.

Or.

Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com

Jímica y



[3]. Pérez Antonio & Espigares Miguel, "Estudio sanitario y, Volumen recuperado del agua"
<http://cidta.usal.es/cursos/ETAP/modulos/libros/filtracion.pdf>, (1995).

[4]. Perry, Robert H. "Manual del ingeniero químico", 7.^a ed. (1992), vol III, pag. 18-92 y 18-93.



TRATAMIENTOS TERMOQUÍMICOS Y SU EFECTO EN LA CAPACIDAD ADSORBENTE EN LA FIBRA KAPOK

Área: Procesos
Modalidad: Oral

Hellen Irais Vasconcelos Chávez, Saraí Alejandro Hernández, José Manuel Vázquez Rodríguez, Luis Miguel Valenzuela Gómez, David Guerrero Zárate
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco,
Carretera Estatal Libre Villahermosa-Comalcalco km. 27. C.P. 86205
david.guerrero@ujat.mx

Palabras clave: *Ceiba pentandra*, Adsorción, Humedad, Equilibrio de fases

Resumen

El proceso de adsorción es el que sucede cuando un componente de una corriente de gas o líquido llamado adsorbato, se adsorbe en la superficie de un sólido el cual es conocido como adsorbente llevándose a cabo la separación, el proceso contrario a este es la desorción [1]. Los árboles Kapok son pertenecientes a la familia Bombaceae, la fibra Kapok se encuentra en la semilla de este árbol, es una fibra sedosa de color marrón amarillento, con un brillo muy similar al de la seda [2]. Esta fibra tiene una composición de 64% de celulosa, 13% de lignina, 8.6% de agua, 1.4-3.5% de ceniza, 4.7-9.7% de sustancias solubles en agua, 2.3-2.5% de xilano y 0.8% de ceras; tiene una pared delgada con un lumen hueco lleno de aire, por lo cual presenta una baja densidad, gran volumen, buena absorción de aceite y una naturaleza repelente al agua [3]. La fibra kapok es utilizada como relleno de ropa de cama, salvavidas y otros equipos de seguridad contra el agua, además a causa de su característica hidrofóbica, la fibra muestra una gran capacidad de absorción de aceite, por lo cual es posible utilizarla en la remoción de derrames de petróleo. Por su alto contenido de glucosa es posible utilizar la fibra kapok para la obtención de bioetanol. En el presente trabajo se evaluó la capacidad de adsorción que presentaba la fibra kapok al aplicarle pretratamientos para eliminar la cera que posee la fibra, los pretratamientos fueron a reflujo con agua, una solución 1% masa-volumen de sulfito de sodio y los resultados obtenidos se compararon con los de la fibra sin tratamiento. Se observó que la fibra tratada con una solución de sulfito de sodio muestra una mejor adsorción de la humedad que se encuentra presente en el aire en comparación con la fibra tratada con agua y la fibra sin ningún tratamiento previo.

Referencias y citas bibliográficas

[1]. Geankoplis, C. J., *Procesos de Transporte y Principios de Procesos de Separación*, Cuarta ed., México: CECSA, 2006

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



- [2]..Zheng, Y., Wang, J., Zhu, Y., & Wang, A., "Research and application of kapok fiber as an absorbing material: A mini review", *Journal of environmental sciences*, Vol. 27 p. 21-32, 2015.
- [3]..Liu, Y., Wang, J., Zheng, Y., & Wang, A., "Adsorption of methylene blue by kapok fiber treated by sodium chlorite optimized with response surface methodology", *Chemical Engineering Journal*, Vol. 184, p 248-255, 2012.



ZONAS FACTIBLES DE OPERACIÓN EN LA EXTRACCIÓN REACTIVA DEL OCTANOATO DE METILO

Área: *Procesos*
Modalidad: *Oral*

Juan Barajas-Fernández^a, Pedro García Alamilla^b, Laura Mercedes Lagunes Gálvez^b, María de los Ángeles Olán-Acosta^a

^a División Académica de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Cunduacán, Tabasco, México

^b División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Teapa, Tabasco, México
maria.olán@ujat.mx

Palabras clave: extracción reactiva, punto pinch, contracorriente, corriente cruzada

Resumen

La tendencia actual de utilizar procesos químicos respetuosos con el medio ambiente requiere del desarrollo de nuevos procesos no contaminantes. Entre las materias primas basadas en fuentes renovables como las generadas a partir de la biomasa, están los aceites y grasas, debido a su disponibilidad y versatilidad. Uno de sus principales usos de esta materia prima es la obtención de polímeros a partir del octanoato de metilo. La hidrólisis enzimática del octanoato de metilo es una reacción reversible donde el ácido octanoico y el metanol son obtenidos como productos. Fieg et al [1] consideran que esta reacción es autoinducida y que la reacción enzimática se lleva a cabo en la superficie del catalizador y es controlada por la composición en la fase orgánica. Para la obtención de este compuesto se han propuesto algunos procesos que combinan e integran los diferentes principios de separación. Krause et al [2] analizaron la factibilidad del proceso por extracción reactiva. En este trabajo se analizaron las regiones factibles de operación en sistemas en cascada en contracorriente y a corriente cruzada. Se empleó un método gráfico de proyecciones y se hizo un seguimiento geométrico para la determinación de la relación (Solvente/Alimentación) basado en el punto pinch y en función de la corriente de disolvente. Los resultados indican que el rendimiento y la pureza por arriba del 94% en peso se alcanzan entre los límites de relación (Solvente/Alimentación) de 3.7 a 25 usando metanol puro. Se determinaron las regiones factibles y se encontró que el punto pinch que controla el proceso es el de la alimentación. La relación Solvente/Alimentación más viable se encontró para un valor de 8.2.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Fieg, G.; Schörken, U.; Both, S.; Mrozek, I.; Klein, N.; Weiss, A.; Yüksel, L.; Ottov, R.; Meyer, C. "Method for producing C4-C12 fatty acids", *World Patent WO/2003/095596*, 2003.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



- [2]. Krause, R. Macias, G. Fieg, "Applicability of a Countercurrent Enzymatically Catalized Multistage Extractive Reaction Process for the Hydrolysis of Methyl Octanoate", *Ind. Eng. Chem. Res.* Vol. 49, p.3217-3222, 2010.



ANÁLISIS DE LA CONVERSIÓN DE ACEITE DE SOYA A BIODIÉSEL EMPLEADO UN REACTOR CATALÍTICO

Área: Procesos

Modalidad: Oral

Mayra Agustina Pantoja Castro^a, Luis Fernando García Montaño^a, Ebelia del Ángel Meraz^a, Alida Elizabeth Cruz Pérez^a, Ma Guadalupe Rivera Ruedas^a, Francisco López Villarreal^{b,*}

^a División Académica de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Cunduacán, Tabasco, México.

^b Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica, Instituto Tecnológico de Villahermosa, Villahermosa, Tabasco, México.

* iq.pacolopez@hotmail.com

Palabras clave: biodiésel, catalizadores, conversión, reactor catalítico, simulación

Resumen

El biodiésel es considerado un biocombustible sustentable debido a sus reducidas emisiones de óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno y metano en comparación con el diésel proveniente del petróleo [1]. Debido a lo anterior, el biodiésel ha ganado un impulso creciente en los últimos años, ya sea como aditivo en diésel para vehículos y lámparas o como producto intermedio en la elaboración de algunos plastificantes [1-2]. Debido a lo anterior, en este trabajo se buscó una alternativa para contribuir al cuidado del medio ambiente a partir de la simulación y el análisis de la conversión de aceite de soya a biodiésel en un reactor catalítico. Para la simulación se utilizaron 100 kg/h de aceite de soya enriquecido con 20% en peso de ácido oleico y 80% en peso de trioleína. Se empleó una relación molar metanol/ácido oleico 15:1 con 5% en peso de SBA-15-SO₃H como catalizador para la reacción de esterificación a 373 K y una relación molar metanol/trioleína 30:1 con 3% en peso de ZnAl-Zr como catalizador para la reacción de transesterificación a 473 K [3]. Debido al exceso de metanol empleado fue posible simplificar los mecanismos de reacción, a reacciones irreversibles de cinéticas de primer orden, independientes de las concentraciones del metanol. La geometría del reactor fue desarrollada en Comsol Multiphysics® con una relación L/D=3.34, un dominio en 3D, una malla gruesa, un estudio estacionario y dinámico. Los resultados de la simulación muestran el efecto que tiene la velocidad de los precursores y el tiempo de reacción sobre la conversión a biodiésel. Para las condiciones de operación simuladas en este trabajo se obtuvo una conversión que oscila entre el 90 y 96% a la salida del reactor para un tiempo de 240 s para ambas etapas de reacción. Con este estudio se busca contribuir a la reducción de contaminantes de tipo oleaginosos y las emisiones de gases que contaminan considerablemente al medio ambiente.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



Referencias

- [1]. Evangelista, A; Alcántar, F.S; Ramírez, N; Cohen, A; Robledo, J.M; y Cruz, M.J, "Diseño de un proceso continuo de producción de biodiésel", *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, Vol. 13, No. 2, p. 483-491, 2014.
- [2]. Cabrera, D.A; Tututi, E; Gutiérrez, A; Rico, J.L; y González, H, "Reaction study for the esterification of oleic acid over M-SBA-15-SO₃H (M=Al, Ti) catalysts", *Energy Procedia*, Vol. 142, p. 590-596, 2017.
- [3]. Cabrera, D.A; Tzompantzi, F; Gutiérrez, A; Rico, J.L; y González, H, "ZnAl-Zr hydrotalcite-like compounds activated at low temperature as solid base catalyst for the transesterification of vegetable oils", *Energy Procedia*, Vol. 142, p. 582-589, 2017.



DISEÑO DE SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA CON CAMA ANÓDICA MLV-305

Área: Procesos: Diseño
Modalidad: Oral

José Raúl Ventura Córdova, Ebelia del Angel Meraz, Carmen Maurilio Flores Guzmán, Jazmín del Rosario Torres Hernández

Licenciatura en Ingeniería Química, División Académica de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Cunduacán, Tabasco, México,
Correo autor: ebelia.delangel@ujat.mx

Palabras clave: Protección catódica, diseño, ducto, cama anódica

Resumen

Se realizó el diseño de una cama anódica para el Sistema de protección catódica del gasoducto (la Laguna- Aguascalientes) que está localizado en los estados de Coahuila, Durango, Zacatecas y Aguascalientes, el gasoducto tiene un diámetro de 48 pulgadas, se encarga de transportar gas natural. Para diseñar la cama anódica MLV-305, primero se evaluó la resistividad del suelo con el método Schlumberger [1, 2, 3]. Los resultados indicaron que a pesar de que el suelo es muy rocoso presentan una corrosividad moderada [4]. Sin embargo se tomó la decisión de instalar 6 ánodos de sacrificio en la cama anódica para asegurar extender la vida útil del gasoducto y reducir los riesgos de explosión que podría perjudicar en nuestro medio ambiente y tener un impacto enorme en vidas humanas. Con este diseño se optimizó y mejoró la vida útil del ducto para así reducir la corrosividad, la pérdida de energía entre otras cosas.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Jazmín del R. Torres Hernández, Ebelia Del Angel Meraz, Lucien Veleva, "Evaluación de un sistema de protección catódica de un gasoducto enterrado" *Rev. LatinAm. Metal. Mat.*, 37(1): 19-26, 2017.
- [2]. Sastri S, "Corrosion Prevention and Protection", *London Jhon Wiley*, 2da Ed. Wiley, p 100-106, 2007.
- [3]. NACE, International – Cathodic Protection Technician Course Manual, Systems de Protection Cathodic. *National Association of Corrosion Engineers*, p.75-78, 2006.
- [4]. Vera, E. Villareal, J y Paquevera, J. "Procesos de corrosión debido a corrientes alternas inducidas". *Revista de Metalurgia*, 32(5): 287-292, 1996.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



PROYECCIÓN ECONÓMICA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE ISOPENTIL ACETATO POR FERMENTACIÓN DE LACTOSUERO.

Área: Procesos.

Modalidad: Oral.

Guisell Rubí Zacarías Martínez¹ *, Carolina Conde Mejía¹, David Guerrero Zarate¹, Laura Conde-Báez²
¹ Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, ¹División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez, Ranchería Ribera Alta, C.P.86205 Jalpa de Méndez, Tabasco, México. ²Universidad Politécnica de Pachuca, Carretera Pachuca-Cd. Sahagún 20 Ext-Hacienda de Santa Bárbara C.P 43830. Zempoala Hidalgo México. rubizamar@gmail.com*

Palabras clave: isopentil acetato, fermentación de suero dulce, diseño de proceso.

Resumen

La empresa Symrise se encuentra entre los líderes mundiales en el mercado de sabores y fragancias, con sede en Holzminden, Alemania, el Grupo está representado en más de 40 países de Europa, África, Oriente Medio, Asia y América. Sus ventas de fragancias y sabores ascendieron a más de 2,900 millones de euros en el año 2016 [1]. Esto es un ejemplo de la importancia de las industrias de aromas y fragancias. Dentro de los aromas más relevantes se encuentra el isopentil-acetato, también conocido como acetato de isoamilo o aceite de banana, es un compuesto químico que se caracteriza por su olor a banana; la demanda del isopentil acetato asciende a 74 toneladas al año [2]. Es por ello por lo que este compuesto tiene alta demanda en las industrias cosmética, farmacéutica y de alimentos. Estas industrias tienen preferencia por el isopentil acetato proveniente de fuentes naturales; entre las alternativas de producción por vía natural se encuentra la fermentación de suero dulce usando la levadura *Kluyveromyces marxianus*. Actualmente, no existen estudios de la viabilidad de este proceso; debido a esto, este estudio propone el diseño del proceso biotecnológico de producción de isopentil acetato por la vía de fermentación de suero dulce incluyendo una secuencia de separación compuesta por una columna de destilación y un decantador. Para este fin se empleará el simulador Aspen Plus V10, como herramienta. La simulación de la etapa de fermentación se basará en datos experimentales. Se obtendrá una proyección económica del proceso por medio de los costos de operación resultantes para valores de recuperación y pureza del isopentil acetato definidos.

Referencias

- [1]. Symrise. (2016). Symrise reporta un fuerte crecimiento en ventas y ganancias en 2016. 2016, de Leffingwell y Asociados Sitio web: <https://www.symrise.com/newsroom/article/symrise-reports-strong-sales-and-earnings-growth-in-2016/>.
- [2]. A. Guvenç, N. Kapucu, H. Kapucu, O. Aydo gan, U. Mehmeto. (14 June 2006). Enzymatic esterification of isoamyl alcohol obtained from fusel oil: Optimization by response surface methodology. ELSEVIER, 1, 1.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



ANÁLISIS DE UNA PLANTA DESALINIZADORA PARA REDUCIR EL CONSUMO DE AGUA FRESCA EN ACTIVIDADES AGRÍCOLAS

Área: Ambiental

Modalidad: Oral

Brígido Jesús Hipólito Valencia ^a, Juan Barajas Fernández ^a, José María Ponce Ortega ^b
^a División Académica de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Cunduacán,
Tabasco, México

^b División de Estudios de Posgrado, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Michoacana de San
Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México
Correo: bjhipolito@live.com.mx

Palabras clave: Osmosis inversa, Integración energética, Integración de agua, Acuíferos, Optimización multi-periodo.

Resumen

En el subsuelo mexicano se tienen 653 acuíferos, de los cuales 100 se encuentran en sobreexplotación, lo que ha ocasionado extinción de cuerpos de aguas superficiales y ecosistemas, así como la disminución en rendimientos de pozos e incremento en los costos de extracción, principalmente en la zona norte del país. En este contexto, la agricultura es una de las principales actividades que consume grandes cantidades de agua. Una alternativa para solventar la escasez de agua es mediante el uso de agua de mar.

La desalinización es un proceso que requiere más energía comparado con los procesos convencionales para tratamiento de agua, por tal razón, los costos son relativamente altos [1, 2]. Sin embargo, se han realizado trabajos donde se mencionan que un proceso de desalinización combinado con cogeneración y energía solar, aumenta la eficiencia del sistema [3, 4].

En este trabajo se propone un modelo matemático para reducir el consumo de agua fresca dentro de la actividad agrícola haciendo uso de una planta desalinizadora combinada con cogeneración. Éste modelo se basa en una superestructura; la cual permite la integración energética en sistemas de desalinización por ósmosis inversa con ciclos Rankine de vapor, además de satisfacer las necesidades de agua de cierta actividad agrícola. El modelo fue resuelto con el software GAMS [5].

El enfoque de optimización está dirigido a reducir el consumo de agua fresca y el costo total anual. Los resultados demuestran que un proceso de desalinización por osmosis inversa es una alternativa concreta y viable para reducir el consumo de agua fresca en regiones con problemas de escasez de agua. La incorporación del ciclo Rankine de vapor al proceso de desalinización es una alternativa a largo plazo para minimizar la factura energética, ya que satisface el consumo energético del proceso de desalinización, además de producir energía excedente para venta o para algún otro sistema que requiera de energía eléctrica, sin embargo, el costo por la agregación del ciclo Rankine de vapor al proceso de desalinización es significativo.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com

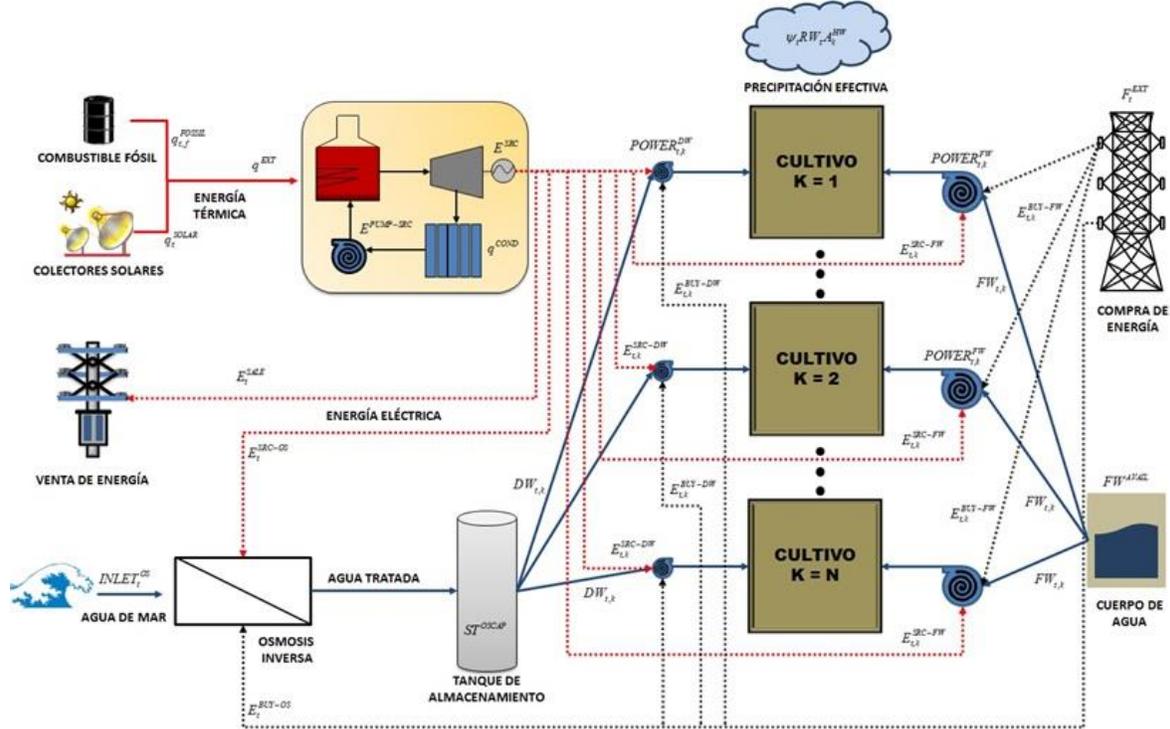


Figura 1. Superestructura para la reducción de agua fresca en actividades agrícolas por medio del uso de agua desalinizada.

Referencias

- [1]. Ali, A.; Ashu Tufa, R.; Macedonio, F.; Curcio, E.; Drioli, E. Membrane technology in renewable-energy-driven desalination. *Renew. Sust. Energ. rev.*, Vol. 81, p. 1-21. 2018.
- [2]. Zhou, J.; Chang, V. W.; Fane, A. G. Life Cycle Assessment for desalination: A review on methodology feasibility and reliability. *Water Res.*, Vol. 61, p. 210-223. 2014.
- [3]. Salimi, M.; Amidpour, M. Investigating the integration of desalination units into cogeneration systems utilizing R-curve tool. *Desalination*, Vol. 41, p. 49-59. 2017.
- [4]. Shuja Azhar, M.; Rizvi, G.; Dincer, I. Integration of renewable energy based multigeneration system with desalination. *Desalination*, Vol. 404, p. 72-78. 2017.
- [5]. Brooke, A.; Kendrick, D.; Meeraus, A.; Raman, R. GAMS User's Guide. *The Scientific Press*, Washington, USA, 2014.



CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR POR GC-MS DE COMPUESTOS FENÓLICOS EXTRAÍDOS POR EL MÉTODO TRADICIONAL

Área: Procesos

Modalidad: Oral

Mayra Agustina Pantoja Castro^a, Ana Rosa Ramón Hernández^a, Arantxa Hernández Ochoa^a, José de los Santos López Lázaro^a, Micael Gerardo Bravo Sánchez^b, Francisco López Villarreal^{*c}

a. División Académica de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

b. Departamento de Ingeniería Bioquímica, Instituto Tecnológico de Celaya

c. Departamento de Ingeniería Química, Bioquímica y Ambiental, Instituto Tecnológico de Villahermosa

* iq.pacolopez@hotmail.com

Recibido 0X/0X/2019 Aceptado 0X/0X/2019

Palabras clave: Extracción, fenoles, radicales libres

Resumen

En el presente estudio se evaluó el contenido de compuestos fenólicos presentes en dos especies de árboles distintos del estado de Michoacán *Caesalpinia coriaria* y *Pithecellobium dulce*. La selección de estas especies se debe a la diversidad de compuestos útiles en éstos y al bajo aprovechamiento de los mismos. La *Caesalpinia coriaria*, es un árbol que puede ser empleado en el tratamiento de infecciones de la piel, heridas, infecciones intestinales, fiebre y gangrena, su efecto curativo está asociado a sus propiedades antisépticas, antiinflamatorias y antioxidantes [0,0], mientras que el *Pithecellobium dulce* (*Roxb*) es utilizado para el tratamiento de malestar estomacal, dermatitis, inflamación ocular, dolor de oído, lepra y dolor de dientes [0-4]. La extracción de compuestos en ambas especies se llevó de forma preliminar a través de maceración tradicional, empleando como solventes agua y etanol, seleccionados en base a estudios que comprueban la solubilidad de los compuestos de interés en estos solventes, el proceso fue llevado a cabo a temperatura constante durante 3 horas por 3 días. Las condiciones de extracción fueron las mismas para cada una de las muestras, empleando un intervalo de temperatura de (50-80) °C y cuatro diferentes tamaños de partículas. La identificación y cuantificación de los compuestos en las 20 muestras obtenidas bajo las condiciones indicadas, se desarrolló empleando la técnica de cromatografía de gases acoplado a un espectrómetro de masas (CG-MS). Los resultados obtenidos fueron comparados entre cada una de las muestras identificándose compuestos polifenólicos de interés, además se encontraron las condiciones de operación y el solvente de extracción más conveniente para cada especie.

Referencias

[1]. García-Hernández, C., Rojo-Rubio, R., Olmedo-Juárez, A., Zamilpa, A., Mendoza de Gives, P., Antonio-Romo, I. A., González-Cortazar, M. "Galloyl derivatives from *Caesalpinia coriaria* exhibit in vitro ovicidal activity against cattle gastrointestinal parasitic nematodes". *Experimental Parasitology*, Vol. 200, p. 16–23, 2019.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"
facebook.com/SNIQBA
contactosniqba@gmail.com



- [2]. Irena. "Árboles forestales útiles para su propagación". *Servicio Forestal Nacional*, p. 415–418, 1992.
- [3]. Katekhaye, S. D., y Kale, M. S. "Antioxidant and free radical scavenging activity of Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth wood bark and leaves". *Free Radicals and Antioxidants Journal*, Vol. 2 No. 3, p. 47–57, 2013.
- [4]. Isaza, C., y Hipólito, J. "Taninos o polifenoles vegetales". *Scientia Et Technica*, Vol. 33, p. 13–18, 2007.



ANÁLISIS DEL CONTENIDO DE ACEITE EN MUESTRAS DE LODOS ACTIVADOS DE TRES PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE CHETUMAL, QUINTANA ROO

Área: Sustentabilidad Energética.

Modalidad: Oral

Calva Calva G.², Gómez Octavio.², Carrillo C.¹, Carrión Jiménez J. M.¹, González Bucio J. L.¹, Yam Gamboa O., Flores Murrieta F. E.¹, Cuevas Domínguez J.¹

¹ *Universidad de Quintana Roo, División de Ciencias e Ingeniería*

² *Centro de Investigación y de Estudios Avanzados unidad Zacatenco. Departamento de Biotecnología*

Correo: jmcarrion@uqroo.edu.mx

Palabras clave: : Lodos Activados, Ácidos Grasos Libres, Rendimiento Gravimétrico de Aceite

Resumen

El contenido de aceite, la composición de ácidos grasos y el porcentaje de ácidos grasos libres, fueron cuantificados para muestras de lodos activados provenientes de los reactores de lodos activados de las plantas de tratamiento de aguas residuales Fovissste V Etapa, Xul-Ha y el Centenario del municipio de Othón P. Blanco en Quintana Roo. Los Rendimientos Gravimétricos de aceite de las muestras de las tres plantas tuvieron una variación significativa con un intervalo de 3.12 a 11.09 %. En todas las muestras analizadas predominaron los ácidos palmítico, esteárico y oleico y el aceite presentaba una composición de alrededor del 60% de ácidos grasos saturados, 40% de ácidos grasos insaturados y un contenido promedio de 4.45% de ácidos grasos libres. Adicionalmente se cuantificaron los rendimientos de biodiesel producido por gramo de lodo seco de lodo activado. Los resultados obtenidos demuestran que el lodo activado de estas tres plantas de tratamiento puede ser utilizado como materia prima para producir biodiesel.



POTENCIAL ENERGÉTICO DEL *Sargassum fluitans*. DE LAS COSTAS DE QUINTANA ROO

Área: *Sustentabilidad Energética*

Modalidad: *Oral*

José Aurelio Sosa Olivier^{*a}, José Ramón Laines Canepa^a, David Guerrero Zarate^b, Gabriela Vásquez Ponce^c, Alberto May Matus^c.

- División Académica de Ciencias Biológicas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas (CIATEQ), Unidad Tabasco.
[*ing-jaso@hotmail.es](mailto:ing-jaso@hotmail.es) ; jose.sosa@ujat.mx

Palabras clave: *Biomasa, Bioenergía, Poder Calorífico*

Resumen

La biomasa es considerada una fuente de energía limpia y renovable, debido a la capacidad de absorber CO₂ de la atmósfera, coadyuvando a reducir el efecto invernadero [1], y por su abundancia, gran distribución y neutralidad de carbono, se le considera un sustituto potencial de los combustibles fósiles (Biswas *et al.*, 2018). Las macro y microalgas representan el material biológico más prometedor para la producción de combustibles renovables (Pjohn y Anisha, 2011; Sudhakar *et al.*, 2013; Sudhakar y Premalatha, 2015; Vassilev y Vassileva, 2016). Sin embargo, debido al aumento de los nutrientes en el mar, al cambio climático y, las variaciones meteorológicas y oceanográficas, cerca de 1,000 kilómetros de playa se han visto afectados por el arribo de grandes volúmenes de *Sargassum spp.* y en algunos lugares del caribe mexicano, se alcanzan volúmenes de 2 m³ por metro lineal de playa (Fernández *et al.*, 2017; SEMAR, 2017). Según Dreckmann y Sentfies (2013), los arribazones presentes en el estado de Quintana Roo, afectan principalmente a Cancún y Puerto Morelos. Existen afectaciones a los recursos acuáticos y diversas actividades económicas como el turismo, pesca y transporte marítimo. Hernández-Zanuy (2018) menciona que la gran acumulación y descomposición natural del *Sargassum spp.* provoca un aumento en la demanda química y bioquímica de oxígeno, anoxia, altera la calidad de la arena, afecta ecosistemas costeros y genera gases de efecto invernadero (GEI). Algunas de las acciones son solo la recolección y reubicación, sin una estrategia definida de tratamiento o valorización. El presente trabajo tiene la finalidad de evaluar el potencial energético del *Sargassum spp.* mediante cálculos elementales y mediciones directas, a partir de dos condiciones del material, sucio y lavado. Los resultados indican que el poder calorífico del *Sargassum fluitans.*, limpio es de 9.81±0.52 MJ kg⁻¹ para los cálculos teóricos mediante la ecuación de Dulong y de 10.19±0.72 MJ kg⁻¹ para la determinación por calorimetría. Se evidencia la posible inconsistencia en la aplicación de ecuaciones de poder calorífico superior (HHV). Finalmente, los resultados de este trabajo buscan brindar una opción de aprovechamiento, sobre todo para atender la problemática emergente del sargazo presente en las costas mexicanas.

Referencias y citas bibliográficas

- Ross AB, Biller P, Kubacki ML, Li H, Lea-Langton A, Jones JM. Hydrothermal processing of microalgae using alkali and organic acids. *Fuel* 89 (2010), 2234–2243.

Organizan
Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y
Bioquímica Aplicada"
"2° Foro de Procesos de Transformación de
Hidrocarburos"
[facebook.com/SNIQBA](https://www.facebook.com/SNIQBA)
contactosniqba@gmail.com



2. Bruhn A, et al. Bioenergy potential of *Ulva lactuca*: biomass yield, methane production and combustion. *Bioresour Technol* 102(3) (2011), 2595–2604.
3. De Caprariis B, De Filippis P, Petrullo A, Scarsella M. Hydrothermal liquefaction of biomass: influence of temperature and biomass composition on the bio-oil production. *Fuel* 208 (2017), 618–625.
4. Fernández, F., Boluda, C. J., Olivera, J., Guillermo, L. A., Gómez, B., Echavarría, E., & Mendis Gómez, A. Análisis Elemental Prospectivo De La Biomasa Algal Acumulada En Las Costas De La República Dominicana. *Revista Centro Azúcar*; 44 (2017), 11–22.
5. Ghadiryanfar M., Rosentrater K., Keyhani A., Omid M. A review of macroalgae production, with potential applications in biofuels and bioenergy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 54 (2016), 473–481.
6. Gower, J., Young E., y S. King. Satellite images suggest a new Sargassum source region in 2011. *Remote Sensing Letters* 4 (2013), 764–773. doi:10.1080/2150704X.2013.796433
7. Hernández-Zanuy, A. C. (2017). Adaptación basada en Ecosistemas: alternativa para la gestión sostenible de los recursos marinos y costeros del Caribe.
8. Lamare M., Wing SR. Calorific content of New Zealand marine macrophytes. *NZ J Mar Freshw Res* 35(2) (2001), 335–341.
9. Norma Mexicana. NMX –AA-18-1984b. Protección al ambiente. Contaminación de suelo-Residuos-Determinación de Cenizas.
10. Norma Mexicana. NMX-AA-16-1984^a. Protección al ambiente. Contaminación de suelo-Residuos sólidos municipales-Determinación de humedad.
11. Oyesiku I O. y Egunyomi A. Identification and chemical studies of pelagic masses of *Sargassum natans* (Linnaeus) Gaillon and *S. fluitans* (Borgessen) Borgesen (brown algae), found offshore in Ondo State, Nigeria. *African Journal of Biotechnology* 13(10) (2014), 1188-1193.
12. Pjohn R, Anisha GS. Macroalgae and their potential for biofuel. *CAB Rev: Perspect Agric Vet Sci Nutr Nat Resour* 6 (2011), 1–15.
13. Ross AB, Jones JM, Kubacki ML, Bridgeman T. Classification of macroalgae as fuel and its thermochemical behaviour. *Bioresour Technol* 99 (2008), 6494–6504.
14. Secretaría de Marina (SEMAR) (2017). Arribazon de Sargazo en las Costas de Quintana Roo. México: SEMAR. Recuperado de <https://digaohm.semar.gob.mx/oceanografia/SargazoSEMAR.html>
15. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2018. Plan sustentable ante arribazón anormal de sargazo. México: Gobierno de México. Recuperado de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/plan-sustentable-ante-arribazon-anormal-de-sargazo>
16. Sudhakar K, Anand Trishna, Srivastava Tulika, Premalatha M. Assessment of carbon mitigation potential of various biofuels in Indian context. *Int J Chem Tech Res* 5(5) (2013), 2456–2461.
17. Sudhakar K, Premalatha M. Characterization of micro algal biomass through FTIR/TGA/CHN analysis: application to *Scenedesmus* sp. *Energy Sources Part A: Recovery Util Environ Eff* 37(21) (2015), 2330–2337.
18. Sudhakar K., Mamat R., Samykano M., Azmi W., Ishak W., Yusaf T. An overview of marine macroalgae as bioresource. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 91 (2018), 165–179.
19. Vardon DR, Sharma BK, Blazina GV, Rajagopalan K, Strathmann TJ. Thermochemical conversion of raw and defatted algal biomass via hydrothermal liquefaction and slow pyrolysis. *Bioresour Technol* 109 (2012), 178–187.
20. Vassilev S., Vassileva CG. Composition, properties and challenges of algae biomass for biofuel application: an overview. *Fuel* 181 (2016), 1–33.
21. Wang S. Combustion characteristics of seaweed biomass. 1. combustion characteristics of *Enteromorpha clathrata* and *Sargassum natans*. *Energy Fuels* 23(10) (2009), 5173–5178.

Organizan

Academia de Ingeniería Petroquímica
División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Asociación Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica
Aplicada A.C.

"8° Simposio Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"

"2° Foro de Procesos de Transformación de Hidrocarburos"

facebook.com/SNIQBA

contactosniqba@gmail.com



22. Webster R. y T. Linton. Development and implementation of Sargassum early advisory system (SEAS). Shore and Beach 81 (2013), 1—6.
23. Yu L. Thermal analysis studies on combustion characteristics of seaweed. J Therm Anal Calorim 93(2) (2008), 611—617.